Rar.
2353

2554
Fol.

Über den

glatten Hai des Aristoteles

und über

die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwickelung des Eies.

Gelesen in der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 11. April 1839 und 6. August 1840.

Von

J. MÜLLER.

Mit 6 Kupfertafeln.

COLLÈGE DE FRANCE

Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie der Wissenschaften.

1842.

In Commission bei F. Dümmler.

BSB
MÜNCHEN

81|10836

Über

den glatten Hai des Aristoteles, und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwickelung des Eies.

Unter den Verschiedenheiten der äufseren physischen Bedingungen, bei welchen die organischen Wesen sich bilden und ernähren, sind keine leicht gröfser als diejenigen, bei welchen die lebendiggebärenden und eierlegenden Thiere sich im Ei entwickeln. Was die Eier der Eierlegenden theils in sich selbst, theils in der atmosphärischen Luft und in dem Wasser zu ihrer Entwickelung vorfinden, dafür haben die Eier der Lebendiggebärenden Äquivalente in dem mehr oder weniger innigen Verkehr mit dem mütterlichen Organismus, der sie entweder in seinem Innern brütet, oder ihnen zugleich das Nahrungsmaterial liefert. Bei einer Abtheilung der Lebendiggebärenden beschränkt sich dieser Verkehr auf ein inneres Brüten, mit oder ohne Aufnahme mütterlicher Nahrungsstoffe in das frei im Eierleiter oder Uterus enthaltene Ei, und es findet keinerlei Verbindung des Eies mit den Wänden der Gebärmutter statt. Diese Lebendiggebärenden ohne Mutterkuchen kann man *Vivipara acotyledona* nennen. Bei den anderen Lebendiggebärenden erstreckt sich der Verkehr zwischen Mutter und Frucht auf eine innige Adhäsion der eigenthümlich vermehrten gefäfsreichen Oberflächen des Eies und der Wände der Gebärmutter durch einen Mutterkuchen, *Vivipara cotylophora*. Die *Vivipara acotyledona* sind selbst wieder in Beziehung auf den Verkehr des Eies mit der Mutter verschieden. Selten sind die im Uterus sich entwickelnden Eier mit verhältnifsmäfsig dicken Schalen versehen, wie die Eier der Brillenschlangen, *Naja*. Hier scheint das Brüten der Eier im Innern des weiblichen Organismus lediglich auf eine gleichmäfsigere, der

Mutter gleiche Temperatur des Eies berechnet zu sein [1]. Die Eischale der mehrsten lebendiggebärenden Schlangen ist ein ganz dünnes Häutchen, wie bei den Vipern, *Trigonocephalus* u. a. So ist es auch bei den lebendiggebärenden Haien, und sie fehlt in einigen Fällen ganz. Bei den Knorpelfischen ist es auf eine beständige Substanzvermehrung des Eies abgesehen, obgleich es völlig frei und ohne nähere Verbindung mit den Wänden des Uterus in demselben enthalten ist. Diefs geht aus den Beobachtungen von John Davy [2] über die Entwickelung der Zitterrochen hervor, nach welchen ein entwickelter Fötus des Zitterrochen viel schwerer ist als das Ei vor der Entwickelung desselben. Vor dem Erscheinen des Embryo wog das Ei einer *Torpedo* 182 Gran, nach dem Erscheinen des Embryo 177 Gran, das Gewicht eines reifen Fötus war dagegen 479 Gran. So wächst auch das Ei der Beutelthiere während der ganzen Zeit des Uterinlebens. Das Ei der *Kanguru* hat nach den Beobachtungen von Owen [3] bis zu seiner Ausscheidung keine Spur eines Mutterkuchens und ist völlig frei im Uterus enthalten. Eine solche Art des Wachsthums kommt dem Ei der übrigen Säugethiere blofs in der ersten Zeit und vor der Ausbildung des Mutterkuchens zu.

Diese Thatsachen beweisen, dafs die Unterschiede der *Vivipara acotyledona* und *cotylophora*, so scharf sie anatomisch sein mögen, doch physiologisch geringe sind, indem in beiden Fällen das Ei Stoffe aus seiner Umgebung anzieht und auch die Bildung des Mutterkuchens nur auf einer innigen Berührung gegenseitiger Wände, freilich mit einer grofsen Vermehrung der Oberflächen, beruht.

Das Vorkommen der *Ovipara* und *Vivipara acotyledona* in derselben Klasse, z. B. bei den Amphibien und Fischen, hat immer die Aufmerksam-

---

(1) Nach den Beobachtungen von Lamare Piquot und Valenciennes giebt es auch Schlangen, welche die gelegten Eier brüten und dabei eine ansehnliche Temperatur-Erhöhung ihres Körpers erleiden. S. Valenciennes über das Brüten des *Python bivittatus* in *Annales des sciences naturelles*. T. XV. Paris 1841. p. 65. Diese Entdeckung wirft zugleich ein unerwartetes Licht auf den Zweck des innern Brütens bei den lebendiggebärenden Schlangen und es ist zu erwarten, dafs auch hier die Temperatur eine Hauptrolle spiele.
Späterer Zusatz.

(2) *Philosophical Transactions* 1834. p. 2.

(3) in Loudon *Magazine of natural history*. new ser. Vol. I. p. 471.

keit der Physiologen lebhaft erregt; man hat sich bei wichtigen physiologischen Problemen in Hinsicht der Abhängigkeit des Embryon von den Einflüssen, welchen der Erwachsene unterworfen ist, darauf berufen können, aber diese Thatsache hat selbst die Aufstellung schwieriger physiologischer Probleme veranlafst.

Noch wichtiger ist das Vorkommen der *Ovipara*, *Vivipara acotyledona* und *Vivipara cotylophora* in einer und derselben Familie von Thieren, und am merkwürdigsten wird ohne Zweifel das Vorkommen der *Vivipara acotyledona* und *cotylophora* in verschiedenen Arten einer und derselben Gattung sein, wovon, wie im Verfolg dieser Abhandlung gezeigt werden soll, die Natur es nicht an einem Beispiele hat fehlen lassen. Diese merkwürdigen Thatsachen sind von der Physiologie bisher gänzlich unbenutzt geblieben, und doch hatte bereits Aristoteles eine auffallend specielle Kenntnifs von dem Vorkommen eierlegender und lebendiggebärender Thiere mit und ohne Mutterkuchen in einer und derselben Familie von Thieren.

Im 10ten Capitel des 6ten Buches seiner Naturgeschichte erzählt Aristoteles unter mehreren andern denkwürdigen Beobachtungen über die Anatomie und Generation der Knorpelfische, dafs es unter den Haifischen eierlegende und lebendiggebärende, und unter den letzteren auch solche gäbe, bei denen der Fötus mit dem Uterus, wie bei den Säugethieren, durch einen Mutterkuchen verbunden sei. Obgleich Stenonis eine ähnliche Beobachtung an einem Haien gemacht hat, und auch Cuvier eine Thatsache erwähnt, welche dem mit den Schriften des Aristoteles bekannten die merkwürdige Stelle desselben ins Gedächtnifs rufen mufs, so ist doch der γαλεός λεῖος des Aristoteles bis jetzt völlig räthselhaft geblieben, und es hat sich seit Stenonis, dessen Hai selbst nicht bestimmt werden konnte, bei keinem der Haien des Mittelländischen Meeres etwas der Mittheilung des Aristoteles ähnliches wiederfinden lassen, so dafs die Angabe des grofsen Philosophen, wie so viele andere merkwürdige, von ihm beobachtete naturgeschichtliche Thatsachen, unerklärbar geblieben ist.

Den mehrsten Schriftstellern, welche von der Erzeugung der Haifische und Rochen gehandelt haben, scheint die Angabe des Aristoteles ganz unbekannt geblieben zu sein. Da der Name *Galeus laevis* bald in der Zoologie zur Bezeichnung von Haien gebräuchlich wurde, so sind die Früchte mancher Haien unter dem Namen *Galeus laevis* beschrieben worden, bei

denen nichts weniger als ein der Aristotelischen Beobachtung analoges Verhalten gesehen worden. Mehrere bedienen sich übrigens dieses Namens nur im Gegensatz des Dornhaien, *Acanthias*. Stenonis und Cuvier thun der Aristotelischen Beobachtung keine Erwähnung. Alle übrigen kennen blofs eierlegende und lebendiggebärende Haifische, welche die Eier frei im Uterus ausbrüten. Und wenn ich die gelehrten Ichthyologen des 16ten Jahrhunderts, in neuerer Zeit den gelehrten Schneider ausnehme, der die Aristotelische Beobachtung in seiner Übersetzung von Monro's Fischwerk anführt, so ist mir kein Naturforscher bekannt geworden, der die classische Stelle des Philosophen beachtet hätte.

Tilesius (1) bestritt nicht allein die Entwickelung der Zitterrochen im Uterus der Mutter, die auch Aristoteles gekannt hat, und warf sie, von eigenen Beobachtungen entblöfst, mit den Rochen zusammen, die sichern Beobachtungen von Lorenzini ohne Grund bestreitend, sondern hielt auch Bloch's Beobachtungen über die frei im Uterus enthaltenen Eier des *Acanthias* für einen hinlänglichen Beweis, dafs die von Schneider aus den älteren Beobachtungen aufgestellten Streitigkeiten und Widersprüche überflüssig seien.

In einer Abhandlung von E. Home über lebendiggebärende und eierlegende Haifische (2) sucht man vergebens nach solchen lebendiggebärenden Haifischen, wie der γαλεὸς λεῖος des Aristoteles sein sollte. Home hatte von lebendiggebärenden Haien nur den *Acanthias* untersucht, während Aristoteles bei den Unterschieden, die er angiebt, aufser den eierlegenden Scyllien, von drei verschiedenen Haien, dem γαλεὸς λεῖος, dem Fuchshai, und dem Dornhai spricht.

Auch Vrolik's (3) Bemerkung über den Hai, dafs der Fötus während der ganzen Zeit der Entwickelung im Leibe der Mutter wie für sich bestehe, mit keiner Haut bedeckt sei und in keiner Gefäfsverbindung mit der Gebär-

(1) Über die sogenannten Seemäuse oder hornartigen Fischeier nebst anatomisch-physiologischen Bemerkungen über die Fortpflanzungsweise der Rochen und Haifische. Leipzig. 1802.

(2) *Lectures on comparative anatomy.* T. III. p. 383.

(3) *Bydragen tot de natuurkundige Wetenschappen door* van Hall, Vrolik *en* Mulder. Deel I. Stuck I. Und in Heusinger's Zeitschrift für organische Physik. Eisenach Bd. II. 1828. p. 489.

mutter stehe, scheint sich nur auf die Untersuchung des in der Nordsee gemeinen Dornhaies, *Acanthias*, zu gründen ([1]).

Im Verfolg meiner Arbeiten über die Anatomie der Knorpelfische machte ich vor einigen Jahren die Beobachtung einer Verbindung eines Haifischfötus mit den Wänden des Uterus durch eine Dottersack-*placenta*. Bald darauf lernte ich die Beobachtungen des Aristoteles und Stenonis kennen. Ich mufste bald einsehen, dafs diefs nicht der Stenonische Fisch war, es war jedenfalls eine andere Gattung, und noch war es mir zweifelhaft, ob er mit dem Aristotelischen zu derselben Gattung gehöre. Er war aus der Gattung der *Carcharias*, bei welchen bereits Cuvier eine feste Adhäsion des Dottersacks am Uterus wahrgenommen ([2]). Ich hatte damals Gelegenheit, die Embryen vieler europäischen und ausländischen Haifische zu untersuchen, und immer noch war mir der Stenonische Hai unbekannt geblieben, der doch am mittelländischen Meer beobachtet war. Es wurden keine Mühen und Kosten gescheut, den Stenonischen Fisch zu suchen; am sichersten mufste man zum Zwecke kommen durch eine methodische, am mittelländischen Meer angestellte und durch ein ganzes Jahr fortgesetzte Beobachtung der in jeder Jahreszeit vorkommenden trächtigen Haien. Endlich gelang es, ihn wiederzufinden und sicher zu bestimmen. Es ist aller Wahrscheinlichkeit nach dieselbe Gattung und Art, an welcher Aristoteles die erste Entdekkung machte. Die Ursachen, dafs dieser Gegenstand so lange dunkel geblieben ist, liegen in der Natur desselben, wie auf einmal klar wurde. Der *Galeus laevis* des Stenonis ist die eine von zwei im mittelländischen Meer vorkommenden, leicht zu verwechselnden Arten einer und derselben Gattung, von welchen die zweite Art in Hinsicht der Generation völlig abweicht und sich den lebendiggebärenden Haien ohne Verbindung mit dem Uterus, *Vivipara acotyledona* anschliefst ([3]).

([1]) Eine holländische Abhandlung von Houttuyn über die Zeugung der Haien, welche im Catalog der Banksschen Bibliothek von Dryander T. II. p. 410 angeführt ist, habe ich mir nicht verschaffen können. Der Titel ist: Martinus Houttuyn *Aanmerkingen over de voortteling der Haayen en de Haayen Tasjes in Uitgezogte Verhandelingen.* 9. Deel. p. 480-487.

([2]) Eine Beschreibung der beobachteten Thatsachen enthält der Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften, April 1839.

([3]) Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind im Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften, August 1840, angezeigt.

Der Zweck der gegenwärtigen Abhandlung ist die Geschichte des Aristotelischen γαλεὸς λεῖος vollständig aufzuklären, die anderen Haien, welche ihm in der Generation gleichen, kennen zu lehren, die anatomischen Facta dieser Eigenthümlichkeit festzustellen und alle Verschiedenheiten der Generation unter den Haifischen und Rochen genau zu ermitteln. Auf diese Art werden wir die Entdeckungen des Griechischen Philosophen im Gebiete der Anatomie und Physiologie in ihre Rechte einsetzen und indem wir sie durch neue Thatsachen aufklären und so vervollkommnen, als es die jetzigen Mittel der Wissenschaft zulassen, der Aristotelischen Physiologie ein Denkmal zu errichten uns bestreben.

Zu dieser Untersuchung sind die Embryen und Eier vieler Gattungen zum Theil im Uterus selbst noch, zum Theil aufser demselben benutzt worden. Meine eigenen Anschauungen an Materialien des hiesigen und anderer Museen betreffen die Gattungen *Scyllium, Chiloscyllium, Gynglimostoma, Carcharias, Scoliodon, Galeus, Galeocerdo, Mustelus, Alopias, Acanthias, Spinax, Squatina, Pristis, Rhinobatus, Platyrhina, Torpedo, Raja*, und es ist für den Zweck dieser Untersuchung bei uns ein Material von einigen hundert Embryen der Plagiostomen zusammengebracht worden.

I. Aristoteles über den glatten Hai.

„Die Fische," sagt Aristoteles, „unterscheiden sich in Hinsicht des „Uterus von einander, wie die Haifische unter sich und von den breiten „Fischen. Nämlich einigen sind die Eier mitten zwischen den Muttergängen der Wirbelsäule angeheftet, wie schon gesagt, so bei den Scyllien. Wenn sie herangewachsen sind, gehen sie fort. Und da der „Uterus zweitheilig und am Zwergfell angefügt ist, wie auch bei den anderen dieser Gattung, so gelangen sie in jedweden von diesen Theilen. „Die Muttergänge dieser und der anderen Haifische haben in einiger „Entfernung vom Zwergfell eine Art weifser Brüste, die, wenn keine „Frucht innen ist, nicht vorkommen. Die Scyllien und die Rochen „enthalten nun Schalen, in denen eine Eiflüssigkeit vorkommt. Die „Gestalt der Schalen ist wie an den Zungen der Flöten, und an ihnen „befinden sich haarförmige Gänge. Bei den Scyllien, die einige νεβρίαι „γαλεοὶ nennen, kommen die Jungen zum Vorschein, wenn die Schale

„zerbrochen und abgefallen ist. Bei den Rochen hingegen kommt das „Junge nach der Geburt aus der Schale, indem sie zerbrochen wird, her- „vor. Der Dornhai hat die Eier unter dem Zwergfell, über den Brüsten; „geht nun das Ei hinab, so bildet sich an diesem abgelösten Ei das „Junge. So ist auch die Zeugung bei den Fuchshaien. Die aber un- „ter den Haien glatte λεῖοι genannt werden, tragen die Eier „mitten zwischen den Muttergängen, gleichwie die Scyllien. „Gehen diese weg, so gelangen sie in jeden der beiden Mut- „tergänge, und die Thiere bilden sich, indem sie den Nabel- „strang an der Gebärmutter haben, so daſs nach Aufzehrung „des Eies, das Embryon wie bei den Vierfüſsern sich zu ver- „halten scheint. Ein langer Nabelstrang hängt an dem un- „tern Theil der Gebärmutter an, wie an einem Mutterkuchen „jeder befestigt, während er am Embryon gegen die Mitte, wo „die Leber, befestigt ist ([1]). Bei der Zergliederung des Foetus fin- „det sich der eiartige Nahrungsstoff, wenn auch das Ei nicht mehr da „ist. Jeder Foetus hat übrigens sein Chorion und seine eignen Häute, „wie auch bei den Vierfüſsern. Die Embrya haben den Kopf anfangs „oben, reif und vollendet unten. Man trifft sowohl auf der linken Männ- „chen, auf der rechten Weibchen, als in demselben Theil Männchen und „Weibchen zugleich. Die zergliederten Embrya haben die groſsen Ein- „geweide, z. B. die Leber und die blutführenden Theile wie die Vierfü- „ſser. Alle Knorpelfische haben zugleich oben am Zwergfell Eier, groſse „und kleine viele, unten Junge." U. s. w. Hist. anim. VI. 10.

Aristoteles lehrt demnach, daſs die Eierstöcke in verschiedenen Haien eine verschiedene Lage haben, beim Dornhai liegen sie unter dem Zwergfell über den Brüsten, worunter er die eigenthümlichen Drüsen des Eileiters versteht, sind also doppelt, bei den Scyllien und den glatten Haien liegen die Eier zwischen den Muttergängen und der Eierstock ist demnach einfach.

([1]) Οἱ δὲ καλούμενοι λεῖοι τῶν γαλεῶν τὰ μὲν ᾠὰ ἴσχουσι μεταξὺ τῶν ὑστερῶν ὁμοίως τοῖς σκυλίοις, περιστάντα δὲ τὰ τοιαῦτα εἰς ἑκατέραν τὴν δικρόαν τῆς ὑστέρας καταβαίνει καὶ τὰ ζῶα γίγνεται, τὸν ὀμφαλὸν ἔχοντα πρὸς τῇ ὑστέρᾳ· ὥστε ἀναλισκομένων τῶν ᾠῶν ὁμοίως δοκεῖν ἔχειν τὸ ἔμβρυον τοῖς τετράποσι. προσπέφυκε δὲ μακρὸς ὢν ὁ ὀμφαλὸς τῆς μὲν ὑστέρας πρὸς τῷ κάτω μέρει ὥσπερ ἐκ κοτυληδόνος ἕκαστος ἠρτημένος, τοῦ δὲ ἐμβρύου κατὰ τὸ μέσον, ᾗ τὸ ἧπαρ. Hist. anim. VI. 10.

Dies ist vollkommen richtig, wie später mit genauer Nachweisung der Gattungen mit einfachem und doppeltem Eierstock gezeigt werden soll. Vorläufig mag es genügen anzuführen, dafs die Haien ohne Afterflosse, wie die *Spinaces, Scymni, Squatinae*, einen doppelten Eierstock, dagegen die Scyllien und die Haien mit Nickhaut, *Musteli, Galei, Carchariae*, einen einfachen Eierstock besitzen. Aristoteles weifs ferner, dafs die Scyllien und die Rochen eierlegend sind und kennt die eigenthümliche Form der hornigen Eischale mit den Verlängerungen an den vier Ecken, die er πόροι nennt. Es ist hervorzuheben, dafs er mit βατίδες die eierlegenden Rochen bezeichnet. Denn dafs die Zitterrochen lebendig gebärend sind, erwähnt er an einem andern Orte. Der Unterschied, den er in Hinsicht des Auskriechens der Jungen aus den Eiern der Scyllien und Rochen macht, ist nicht verständlich, da bei beiden die Eier vor der Ausbildung der Frucht abgehen und das Embryon sich in der auf dem Meeresgrund liegenden Schale entwickelt.

Aristoteles unterscheidet ferner als lebendiggebärende den Dornhai und Fuchshai, bei ihnen nährt sich das Embryon vom Dotter, aber die γαλεοὶ λεῖοι besitzen einen Mutterkuchen, der an der Gebärmutter wie bei den Säugethieren befestigt und durch den Nabelstrang mit dem Embryon verbunden ist. Endlich hat Aristoteles auch den innern Dotter innerhalb der Bauchhöhle wahrgenommen, der hier in einer Fortsetzung des Dottersacks oder einem Blindsack des Darmdotterganges enthalten ist. Denn darauf bezieht sich die Stelle, wo es heifst: „bei der Zergliederung des Foetus findet sich der eiartige Nahrungsstoff, wenn auch das Ei (d. h. der äufsere Dottersack) nicht mehr da ist." Diese sehr richtige Beobachtung, welche sogleich auf die Stelle vom γαλεὸς λεῖος folgt, pafst übrigens nicht auf den γαλεὸς λεῖος, wie später gezeigt werden soll, sondern nur auf die lebendig gebärenden Haifische aus der Abtheilung der *Vivipara acotyledona.*

Eine andere Stelle über die Zeugung der Knorpelfische *de generatione animalium* lib. III. cap. 3. ist schwieriger, weil die Thatsachen mit einer theoretischen Betrachtung über die Unterschiede der Vögel und Fische verwebt sind. Abgesehen von dem speciellen Interesse dieser Stelle in Beziehung auf den γαλεὸς λεῖος, enthält dieselbe eine andere nicht minder merkwürdige Entdeckung des Aristoteles, dafs nämlich die Fische nicht die Allan-

tois der Vögel, wohl aber ihren Dottersack besitzen. Πρῶτον μὲν γὰρ οὐκ ἔχουσι τὸν ἕτερον ὀμφαλὸν τὸν επὶ τὸ χόριον τείνοντα ὅ ἐστιν ὑπὸ τὸ περιέχον ὄστρακον. Der ganze Passus, in welchen die γαλεοὶ λεῖοι eingeflochten sind, verdient hier im Zusammenhange mitgetheilt zu werden:

„Die Generation verhält sich bei diesen (den Fischen) und den „Vögeln in einem gleich, in anderm verschieden. Denn erstens haben „sie nicht den zweiten Nabelgang, der zum Chorion geht, das unter der „Eischale liegt. Die Ursache davon ist, dafs sie nicht von einer Eischale „umgeben sind, die ihnen zu nichts nütze, da sie die Mutter schützt. „Dagegen ist die Schale den gelegten Eiern ein Schutz gegen Schaden „von aufsen. Sodann geschieht die Entwickelung auch bei diesen am „Ende des Eies, aber nicht wo es mit dem Uterus zusammenhängt. „Wohl bildet sich der Vogelfoetus aus dem spitzen Ende und an der „Stelle ist die Befestigung des Eies. Die Ursache dieses Unterschiedes „liegt darin, dafs das Ei der Vögel vom Uterus sich löst, dagegen bei den „meisten, nicht allen von Jenen, das vollendete Ei am Uterus anhängt. „Indem nämlich das Thier am Ende des Eies entsteht, wird das Ei (Dot-„ter) verzehrt, wie auch bei den Vögeln und den andern, bei denen die „Eier sich lösen, und zuletzt wenn die Jungen schon ausgebildet sind, „ist ihr Nabelstrang am Uterus befestigt. So verhält es sich auch mit de-„nen, deren Eier vom Uterus sich ablösen, denn bei einigen von ihnen löst „sich das Ei nach seiner Ausbildung ab. Man wird fragen, wozu auf „diese Weise die Zeugung bei den Vögeln und Fischen verschieden sei. „Der Grund liegt darin, dafs die Eier der Vögel den Dotter vom Weifsen „getrennt enthalten, die Eier der Fische aber einfarbig und jene überall „gemischt sind. Daher hindert nichts, dafs sie von der entgegesetzten „Seite aus sich entwickeln. Denn das geschieht nicht blofs an der Stelle „ihrer Anheftung, sondern auch am entgegengesetzten Ende. Nahrung „können sie leicht aus dem Uterus ziehen durch gewisse πόροι Gefäfse, „die von dem Keim abgehen (1). Das ist klar an den Eiern, die nicht „sich ablösen. Denn in einigen Knorpelfischen löst sich das Ei nicht „vom Uterus, sondern angehalten schreitet es zur Erzeugung eines leben-„digen Jungen, in diesen hat das Thier zuletzt den Nabelstrang am Ute-

(1) Πόροις τίσιν ἀπὸ ταύτης τῆς ἀρχῆς.

„rus hängend, wenn das Ei (Dotter) schon verzehrt ist. Es ist also klar, „dafs schon die Gefäfse (πόροι) vom Ei aus sich erstrecken, zur Zeit wo „es noch an dem Jungen ist. Das ereignet sich, wie schon gesagt, bei „den glatten Haien. Es unterscheidet sich also die Zeugung der Fische „hierdurch von den Vögeln und aus den erwähnten Ursachen. Das „Übrige trägt sich auf dieselbe Weise zu. Denn sie haben den einen „Nabelgang, wie die Vögel zum Dotter, so die Fische zum ganzen Ei. „U. s. w."

Diese Stelle enthält viel Dunkeles, weniger in Bezug auf den γαλεὸς λεῖος als auf die eierlegenden Thiere. Es ist nicht aufzuklären, was Aristoteles mit dem Lösen der Eier vom Uterus bei den Vögeln und andern Eierlegern hat sagen wollen. Sollte das Lösen vom Uterus (ἀπολύεσθαι, χωρίζεσθαι τῆς ὑστέρας) einfach das Legen der Eier bedeuten, so wäre freilich alles klar. Aber aus dem Zusammenhang scheint sich zu ergeben, dafs dem nicht so ist, auch wäre der Ausdruck Ablösen der Eier vom Uterus zu ungewöhnlich für Eierlegen, zudem bedient sich Aristoteles zur Bezeichnung der Eierlegenden sonst immer des Ausdrucks ᾠοτόκα, während er die Thiere, wo das Ei sich vom Uterus löst, ἀπολελυμένα nennt, ὀρνίθων καὶ τῶν ἄλλων τῶν ἀπολελυμένων. Endlich spricht Aristoteles *de generatione* III. 2. auch von der Befestigung des Eies der Thiere am Uterus zur Zeitung des ersten Keimens, indem er sagt: Das Princip des Mannes scheidet sich in den Eiern ab, wo das Ei dem Uterus anhängt. ἀποκρίνεται δ' ἐν τοῖς ᾠοῖς ἡ τοῦ ἄῤῥενος ἀρχὴ καθ' ὃ προσπέφυκε τῇ ὑστέρᾳ τὸ ᾠόν. Vielleicht hat Aristoteles nur die Lösung der Eier vom Eierstock im Sinne gehabt, oder er mufs sich vorgestellt haben, dafs das Ei der Eierleger zu Anfang am Uterus wirklich anhänge und sich nach der Ausbildung des Eies, d. h. vor der Entwickelung des Embryon ablöse.

Durch die πόροι ist wohl der Nabelstrang, womit der Foetus des γαλεὸς λεῖος an dem Mutterkuchen befestigt ist, gemeint, oder sollte Aristoteles die Verlängerung des Eiweifses in einen langen spitzen Kegel über dem obern Ende des Dotters gekannt haben, die ich beim γαλεὸς λεῖος zu einer Zeit wahrgenommen habe, wo die Entwickelung des Foetus noch nicht begonnen hat, oder eben erst beginnt?

Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs Aristoteles von den γαλεοὶ λεῖοι immer nur in der Mehrzahl spricht. An und für sich würde dies nicht

dafür sprechen, dafs er nicht blofs eine Fischart, sondern verschiedene darunter verstehe; denn er spricht auch vom Fuchshai, der doch wahrscheinlich *Squalus vulpes Linné, Alopias Vulpes Raffinesque* ist, in der Mehrzahl, indem er von ihm sagt, dafs sich seine Zeugung wie beim *Acanthias* verhalte. Τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον συμβαίνει ἡ γένεσις καὶ ἐπὶ τῶν ἀλωπέκων. *Hist. nat.* VI. 10. Aber in der Stelle *de generatione animalium* III. 3. heifst es ausdrücklich, dafs nicht bei allen, aber den meisten Haien das vollendete Ei am Uterus anhänge, und nun beschreibt er die Befestigung durch den Nabelstrang. Weiter unten in demselben Capitel heifst es dann wieder: bei einigen Knorpelfischen löst sich das Ei nicht vom Uterus. Hier wird dann die Befestigung am Uterus durch einen Nabelstrang wiederhohlt und gesagt, dafs dies bei den glatten Haien statt finde.

Die Bemerkung, dafs die Befestigung am Uterus durch den Nabelstrang bei den meisten Haien statt finde, sagt viel zu viel, da der bei weitem gröfste Theil der lebendiggebärenden Haien zu den *Vivapara acotyledona* gehört, deren Eier frei im Uterus ohne irgend eine Verbindung mit demselben ausgebrütet werden. Wird hingegen diese Bemerkung auf einige beschränkt, wie es in der That am Ende des Capitels geschieht, so ist es vollkommen richtig; denn wie wir zeigen werden, es giebt mehrere Gattungen von Haien, bei welchen sich jenes ereignet, die also im Sinne des Aristoteles γαλεοὶ λεῖοι sind.

II. Deutungen des *Galeus laevis* durch die Ichthyologen des sechzehnten Jahrhunderts.

Obgleich Aristoteles nie von einem einzigen bestimmten glatten Hai redet, so bedienen sich doch die Ichthyologen des sechzehnten Jahrhunderts des Namens *Galeus laevis* als Speciesnamen für eine bestimmte Fischart, in deren Bestimmung Belon, Rondelet und Salviani abweichen, die beiden letzteren unter sich übereinstimmen.

Belon rechnet in seinem 1553 erschienenen Werke (¹) unter die *Galei* den *Mustelus spinax* oder Dornhai, den *Galeus palumbus laevis*, den *Galeus hinnulus*, den *Galeus stellaris* und *Petromyzon*. Er sagt vom *Galeus*

(¹) Petri Beloni *Cenomani de aquatilibus libri duo. Parisiis* 1553.

hinnulus: atque hac praecipue nota a Spinace differt, quod inter duas ani pinnas (Bauchflossen) *et caudam tertiam quandam minorem gerat, nullis aliis praeterquam stellato galeo* (nach der Abbildung *Scyllium catulus* oder *canicula*) *communem.* Hiernach schiene der *Galeus palumbus laevis* des Belon ohne Afterflosse zu sein, aber *Scymnus lichia* könnte in keinem Falle zu den Haien mit glatter Haut gerechnet werden. In diesem Sinne nimmt aber auch Belon nicht die Bezeichnung *laevis,* sie heifst ihm nur so viel als ohne Rükkenstachel.

An einer andern Stelle p. 71 wird der *Galeus palumbus laevis* noch näher bestimmt. *Laevium et aculeis carentium Galeorum peculiare ac sibi veluti praecipuorum Aristoteli nomen obtinuit, qui Massiliensium vulgo a cutis colore palumbus apellatur. Hunc enim solum* λεῖον *(apellavit). Differt a Spinace, quod etsi aspera cute convestiatur, tamen aculei caret, ab hinnulo vero, quod cute minime sit maculosa dentesque acutos et raros, distentam caudam et admodum latum ac candidum hepar prae se ferat. Cetera non utero modo sed reliquis etiam partibus convenit.* Der *Galeus palumbus laevis* des Belon ist daher durch Mangel der Afterflosse, spitze und seltene Zähne, rauhe und und ungefleckte Haut und Mangel des Rückenstachels bezeichnet. Dies kann kein anderer als *Scymnus lichia* sein, welcher in der That in der Gegend von Marseille nicht selten vorkommen mufs, da dieser Hai bei Nizza so gemein ist. *Scymnus lichia* kann übrigens nicht zu den γαλεοὶ λεῖοι des Aristoteles gehören, er ist lebendiggebärend, zeigt aber an dem Foetus nichts von dem, was von den glatten Haien ausgesagt wird.

Ich bemerke noch, dafs sich Belon auch in dem *Galeus hinnulus* in Beziehung auf den Aristoteles geirrt hat. Er sagt nämlich: *Galeus hinnulus,* der Griechisch νεβρὶς heifse, habe Zähne wie Rochen. Der Hai mit Rochenzähnen ist *Squalus mustelus Linné.* Dieser ist lebendiggebärend, während die νεβρίαι des Aristoteles eierlegende Scyllien sind, wie er selbst angiebt.

Ein Jahr später als Belon's Fischwerk nämlich 1554 erschienen die trefflichen Werke von Rondelet ([1]) und Salviani ([2]), welche beide darin übereinstimmen, dafs sie den γαλεὸς λεῖος auf den Haifisch mit Rochenzähnen

([1]) *De piscibus marinis. Lugd.* 1554. *fol.*

([2]) *Aquatilium animalium historiae lib. I.* Hypolyto Salviano *Typhernate autore. Romae* 1554. *fol.*

beziehen, der daher auch den Namen *Galeus laevis*, oder *Mustelus laevis* behalten.

Nach der Beschreibung und Abbildung von Rondelet sollte man glauben, dafs dieser gelehrte Ichthyologe die von Aristoteles entdeckte Befestigung des Fötus am Uterus bei dem *Squalus mustelus Linné* mit Rochenzähnen wirklich gesehen habe. Es heifst dort vom *Galeus laevis*, den er mit deutlichem Spritzloch und einer für den *Squalus mustelus Linné* ganz richtigen Flossenstellung abbildet: *Os asperum veluti Rajis multis. Hunc Galeum laevem esse, quamquam tota cutis admodum laevis non sit, docet ipsa generationis ratio.* Nun führt er den Aristoteles an und fährt fort: *Nos foetum cum umbilico matri adhaerente pingendum curavimus, ut a caniculis, vulpibus aliisque galeis discerneretur, cum nullus ex galeis alius sit, cujus foetus secundis membranisque involvatur uteroque matris per umbilicum alligetur. Neque me latet alium esse galeum, in quo cutis quam in hoc laevior sit, sed cum eo, quem jam diximus, generationis modo non procreetur, galeum veterum esse negamus, Aeliani glaucum esse asserimus, de quo paulo post dicimus.*

Die Abbildung stellt einen Fötus dar, aus dessen Oberbauchgegend eine Schnur abgeht, die bis in die Geschlechtsöffnung der daneben abgebildeten Mutter reicht. An derselben Stelle des Fötus hängt noch ein anderer räthselhafter Faden.

Nirgends sagt Rondelet ausdrücklich, dafs er die Verbindung des Nabelstranges mit den Wänden des Uterus durch einen Mutterkuchen gesehen habe. Aus der Abbildung kann man zunächst nur schliefsen, dafs Rondelet bei einem Hai mit Rochenzähnen einen Fötus gesehen, der aus der Genitalöffnung hervorgefallen oder hervorgedrückt war, dessen Strang zum Dottersack aber nur zum gröfsern Theile vorgetreten war, während das Übrige, nämlich des Dottersack im Uterus zurückgeblieben war. Der Nabelstrang ist in der That bei der abgebildeten Art auffallend lang, und diefs überzeugt mich, dafs Rondelet jedenfalls das was er abgebildet, wirklich gesehen und nicht etwa eine Mittheilung von Fischern, als auf den γαλεὸς λεῖος des Aristoteles bezüglich, bildlich habe darstellen wollen.

Der *Galeus laevis* des Rondelet ist grau, von ihm unterscheidet er den sonst ähnlichen *Galeus asterias*, der im Maul, Kiemenlöchern, Flossen und Schwanz jenem durchaus ähnlich sei, aber an den Seiten weifse Flecken habe. Letzterer entspricht dem *Mustelus stellatus* späterer Schriftsteller.

Salviani bildet den Hai mit Rochenzähnen, *Squalus mustelus Linné* als *Mustelus laevis* oder γαλεὸς λεῖος des Aristoteles ab, hat aber keine Autopsie von seiner Generation gehabt und führt doch die Stelle des Aristoteles hier an. Salviani sagt, der Fisch heifse *laevis*, weil er glatt sei und bemerkt, dafs er wegen der Glätte des Fisches die Übersetzung von γαλεὸς λεῖος in *Mustelus laevis* durch Gaza auf diesen Fisch übertrage. Dieser Hai heifse zu Rom, wie manche andere, *pesce palombo*. Den weifsgefleckten *Squalus mustelus* nennt er *Mustelus stellaris*. Die Übereinstimmung von Rondelet und Salviani in Hinsicht des *Galeus laevis* bleibt immer auffallend. Vielleicht hatte Salviani bereits Kenntnifs von Rondelet, da Salviani's Werk zwar 1554 begonnen, aber erst 1558 vollendet wurde. Auffallend glatt ist der fragliche Hai nicht und hätte daher eben so leicht ein anderer, z. B. *Galeus canis*, den Salviani auch abbildet, für den *Galeus laevis* genommen werden können. Übrigens waren Rondelet und Salviani während des Aufenthaltes des erstern in Rom, als auch Belon dort war, in Communication gewesen.

Aldrovandi ([1]), dem Salviani und Rondelet folgend, nennt auch die *Emissole* der Franzosen *Galeus laevis*, und behauptet, λεῖος bedeute nicht glatt, sondern ohne Dorn, worin er dem Belon sich anschliefst.

III. Negative anatomische Beobachtungen an Embryen eines sogenannten *Galeus laevis* im siebzehnten und achtzehnten Jahrhundert.

In den Werken der Zootomen kommen mehrere Beobachtungen über die Frucht eines sogenannten *Galeus laevis* vor, welche zu der Angabe des Aristoteles nicht stimmen. Aber bei dem Mangel der Beschreibung und der Mangelhaftigkeit der Abbildung des Fisches läfst es sich nicht bestimmen, mit welcher Haifischart sie es zu thun hatten. Es gehört indefs zur Geschichte dieses Gegenstandes, auch diese Mittheilungen, welche in die Frage vom γαλεὸς λεῖος verwickelt sind, zu sichten und so viel als möglich ist, zu erläutern.

([1]) *De piscibus libri V. Bononiae* 1636, *fol.* p. 375.

Die älteste Mittheilung dieser Art über die Frucht eines sogenannten *Galeus laevis* ist von Fabricius *ab Aquapendente* in seiner Schrift *de formato foetu* (1). Er giebt eine Abbildung der Bauchhöhle des *Galeus laevis seu piscis asiarius vulgo Venetiis dictus* auf Tab. XXXI und XXXII, ferner Abbildungen der Foetus im Uterus, in Situ und einzeln. Es ist derselbe Fisch, von dem er im Werk *de formatione ovi et pulli* spricht. Die Foetus haben einen freien Dottersack ohne Verbindung mit dem Uterus, und es heifst ausdrücklich, dafs der *piscis asiarius* seine Nahrung vom Dotter erhalte. Es läfst sich nicht ausmitteln, was dieser *Galeus laevis* gewesen, da in der Abbildung des Rumpfes des Mutterthiers die Flossen und die etwa vorhandenen Spritzlöcher nicht sichtbar werden, alle Notiz über die Zähne fehlt und bei der Abbildung des Foetus zu wenig Rücksicht auf die Flofsen genommen ist, so dafs man die zweite Rückenflosse mit der Afterflosse vermifst. Das einzige was die Abbildung in Beziehung auf die Bestimmung erkennen läfst, ist die schraubenförmige Spiralklappe des Darms, welche durch die Häute des Darms durchscheint; hieraus geht nur hervor, dafs man es mit einem Fisch der Gattungen *Carcharias* und *Thalassorhinus*, wovon Arten im Mittelmeere vorkommen, nicht zu thun habe, welche, wie auch die Hammerfische eine in ganzer Länge gerollte, nicht schraubenförmige Darmklappe besitzen.

Collins (2) giebt in seinem *System of Anatomy* p. 658 tab. 45 auch eine Zergliederung eines sogenannten *Galeus laevis*. Die Abbildung ist schlecht und es läfst sich nicht ermitteln, was es für ein Haifisch war. *These foetus were covered next the outward integument of the uterus with a chorion (and amnion), fastened to the uterus, in which the young fish were lodged in an elegant order.* Hier ist zwar von einer Befestigung des Chorions am Uterus die Rede, aber da das Chorion gefäfshaltig und nächst der äufsern Bedeckung des Uterus gelegen und Collins kurz vorher am sogenannten *Canis carcharias* die Häute des Eileiters Chorion nennt, so ist das hier also genannte nur als Haut des Uterus anzusehen. Collins läfst die vom Uterus abgesonderte albuminöse Flüssigkeit in die Eihülle und in die Oberfläche des Dot-

(1) *De formato foetu. Patavii* 1600.

(2) *System of Anatomy.* Londou 1685.

ters eindringen. Die Afterflosse fehlt in Collins Abbildung, vielleicht Fehler des Zeichners.

In demselben Jahr als Collins Werk erschien, gab auch Tyson eine Anatomie eines sogenannten *Galeus laevis* in Willougby's Fischwerk (¹) im Anhang p. 13. Vom Äufsern des Fisches ist nichts angegeben, als dafs eine membrana nictitans vorhanden gewesen, wie es bei den Gattungen *Mustelus, Galeus, Carcharias, Thalassorhinus,* allgemein der Fall ist. Der von Tyson untersuchte *Galeus laevis* soll nach seiner eigenen Angabe derselbe sein, der bei Collins auf Tab. 22 (soll wahrscheinlich heifsen 33) abgebildet sei, und welcher wohl von dem oben erwähnten der Tab. 45 von Collins zu unterscheiden ist. Beide haben dieselben Embryonen untersucht, die zu Tyson's Zeit in der Sammlung der Royal Society aufbewahrt wurden. Der von Collins auf Tab. 33 abgebildete Haifischfoetus hat eine Afterflosse unter der zweiten Rückenflosse, unkenntliche aber zahlreiche Zähne und einen innern oder Abdominaldottersack; der äufsere ist schon verschwunden. Dieser sogenannte *Galeus laevis* des Tyson hatte also keine Verbindung mit dem Uterus durch eine Placenta. Es ist wahrscheinlich *Galeus canis,* Foetus dieser Species von derselben Gröfse haben einen ganz übereinstimmenden innern Dottersack bei einer leicht zu übersehenden Spur des äufsern Dottersacks.

In den Anmerkungen P. Camper's zu Schneider's deutscher Übersetzung von Monro's Werk über die Anatomie der Fische (²) p. 164 sagt Camper, dafs er die Frucht des *Galeus laevis* untersucht habe und dafs an dem Nabel ein grofses längliches kugelförmiges am Grunde schmäleres Ei hing, womit er den Dottersack meint. Die äufsere Haut des Sacks hing mit der äufsern Haut des Foetus zusammen, die innere durch den Dottergang, der sich in der Bauchhöhle in den innern Dottersack erweiterte, mit dem *Intestinum valvulare.* Leider sind wieder gar keine Kennzeichen dieses sogenannten *Galeus laevis* angegeben und man erfährt blofs gelegentlich, dafs er eine schraubenförmige Darmklappe hatte.

Warum Fabricius, Collins, Tyson, Camper die von ihnen untersuchten Fische *Galeus laevis* genannt haben, darüber lassen sich verschie-

(¹) Willougby. *Historia piscium. Oxonii* 1685.

(²) Monro, Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische, übersetzt von Schneider. Leipzig 1787.

dene Vermuthungen anstellen. Entweder meinen sie damit einen von den älteren Ichthyologen also bezeichneten Fisch, also den *Squalus mustelus* Linné, den Hai mit Rochenzähnen, oder es bedeutet nur im Sinne Belon's einen Haifisch ohne Rückenstachel, oder sie verstehen darunter nur einen lebendiggebärenden Haifisch überhaupt.

IV. Erneuerte Beobachtung eines Aristotelischen glatten Haies durch Stenonis.

Der erste, welcher nach Aristoteles die von ihm entdeckte Anheftung der Frucht am Uterus wieder gesehen hat, ist Nicolaus Stenonis, der geistvolle Dänische Anatom. Er hatte, wie es scheint, keine Kenntniſs der Beobachtung seines groſsen Vorgängers, um so merkwürdiger ist es, daſs seine Beschreibung ganz mit der des Aristoteles übereinstimmt. Die Abhandlung befindet sich in den *Acta Hafniensia* vom Jahr 1673 ([1]). Sie ist überschrieben: *Ova viviparorum spectantes observationes factae jussu serenissimi magni ducis Hetruriae* Nicolai Stenonis. Sie enthält auch denkwürdige Beobachtungen über das Ei der Säugethiere. In der deutschen Übersetzung von Monro's Anatomie der Fische hat Schneider einen Auszug der auf den Hai bezüglichen Stelle gegeben. Weiter ist diese kostbare Beobachtung kaum beachtet worden. Haller, der in der *Bibliotheca anatomica* T. I. p. 495 die Abhandlung erwähnte, erkannte den Werth derselben nicht. Es heiſst dort bloſs: *In galeo pisce liquor ex placenta venit in intestina.*

Bei einem *Galeus laevis*, der in Italien *pesce palombo* heiſse, waren 3 Foetus von gleicher Gröſse im Eileiter, neben einander, mit dem Kopfe vorwärts gerichtet. Jeder hatte seine Membran, welche ihn, wie die durchsichtige Flüssigkeit, worin er sich befand, umgab. Stenonis vergleicht sie dem Amnion, von dem sie sich jedoch unterscheide, daſs sie an dem Mutterkuchen anhing, was sonst dem Chorion eigen ist. Diese Membran ist nichts anders als die dünne Eischalenhaut, wie wir später zeigen werden. Stenonis ist ungewiſs, ob die Haut, welche alle Foetus zugleich einschloſs,

---

([1]) Th. Bartholini *acta medica et philosophica Hafniensia anni* 1673. Vol. II. Hafniae 1675. p. 219.

Chorion oder die innere Haut des Eileiters war. Sie ist jedenfalls das letztere und es ist kein Chorion vorhanden. Aus einer nun folgenden unklaren Stelle sieht der Unterrichtete, dafs **Stenonis** auch die zickzackförmigen Falten an der Eischalenhaut gesehen, die er mit einem Gefäfs verglich ([1]). Jeder Foetus hatte nur eine und kleine Placenta, welche roth aussah, dem Eileiter gegen die untere Mündung anhing und mit einer Membran überzogen, eine Höhle bildete. **Stenonis** beschreibt dann, wie die Gefäfse des Nabelstranges unter dem Zwerfell in den Bauch der Frucht treten. Er konnte aus dem einen Gefäfs deutlich Luft in den Darm übergehen sehen, bei einem andern Foetus blies er in den Darm und die Luft drang bis in den hohlen Mutterkuchen. Daraus erkannte er, dafs zwischen den Nabelgefäfsen noch ein anderer Canal im Nabelstrang enthalten war, dessen eines Ende mit dem Klappendarm, das andere mit dem Mutterkuchen, da wo er an seiner Oberfläche mit einer Haut überzogen ist und eine Höhle macht, zusammenhängt. Der wenngleich sehr rohe Holzschnitt, den **Stenonis** seiner Beschreibung beifügt, ist doch zu wichtig, als dafs wir ihn nicht hier zur Vergleichung mit dem Folgenden wiederhohlen sollten. S. Tab. 2. fig. 2.

E. Insertion des Canals in das Receptaculum der Placenta.

F. Oberfläche der Placenta, welche dem Eileiter anhing.

Obgleich **Stenonis** in Hinsicht der Eihäute in denselben Irrthum wie **Aristoteles** verfallen war, so hat er doch aufser der Bestätigung des Hauptfactums das wesentliche Verdienst, dafs er den Zusammenhang der hohlen Placenta durch einen im Nabelstrang enthaltenen Canal mit dem Darm, und dafs er an der Placenta zwei Häute erkannte, von denen die innere die Höhle der Placenta bildete und sich in den genannten Canal fortsetzte, die äufsere, wie er sich ausdrückte, einen Überzug der Placenta bildete. Solche zwei Häute sind in der That vorhanden, es sind die beiden Häute des Dottersacks. Die Abhandlung enthält auch eine Abbildung der beiden Eileiter, die sich verhalten wie bei anderen Haien, ohne Zweifel hat **Stenonis** zuerst gesehen, dafs die Eileiter oben zusammengehen und eine gemeinschaftliche Mündung haben.

([1]) *In uno foetu substantia ovo similis adhaerebat imae parti amnii, a cujus substantia tunica in amnium ferebatur linea quadam aspera vasi non absimilis, quae exhausto liquore amnii modo designato* (Bezug auf die beistehende Abbildung einer zickzackförmig gebogenen Linie) *sponte plicabatur.*

Leider hat Stenonis nach der Art der Alten keine Beschreibung von seinem *Galeus laevis* gegeben und das einzige Characteristische, was von ihm mitgetheilt ist, besteht in der schraubenförmigen Spiralklappe, die auch abgebildet ist, woraus hervorgeht, daſs dieser *Galeus laevis* kein Hai aus den Gattungen *Carcharias* und *Thalassorhinus* ist, Gattungen, wovon Arten im mittelländischen Meer vorkommen und welche eine in ganzer Länge gerollte, nicht schraubenförmige Darmklappe besitzen. Stenonis sagt, was er sonst noch an dem Fische beobachtet, habe er in der *historia piscis ex canum genere* beschrieben, nämlich die Schleimcanäle der Haut, die Nasen, Augenmuskeln, den knorpeligen Stiel des Auges *et dentium reliquis succrescentium mollities, si alias dentes appellare licet mandibularum asperitatem.* Die letzte Stelle über die Zähne ist auch nicht zu einer weitern Bestimmung geeignet. Die *historia piscis ex canum genere* ([1]) enthält die Anatomie des Kopfes des *Carcharadon Rondeletii* Müll. Henle, eines der gröſsten Haifische aus der Familie der Lamnoiden, welcher wegen seiner Sägezähne von den Ältern und selbst noch von Cuvier mit den *Carcharias* verwechselt wurde; auſserdem kommen darin vor Bemerkungen über einen Haifisch aus der Familie der Scymnen (p. 138), auch wird des *Galeus laevis* Erwähnung gethan, aber es kommt nichts in Beziehung auf seine nähere Bestimmung vor.

Die in den *Acta Hafniensia* enthaltene Abhandlung über die *Vivipara* giebt auch die Beschreibung eines trächtigen Uterus des Dornhaies und des Zitterrochen.

Daſs der von Stenonis beobachtete *Galeus laevis* bei den Italienern *pesce palombo* heiſse, kann über die Art keinen Aufschluſs geben. Denn dieser Namen hat keine isolirte Anwendung auf eine bestimmte Species. Salviani sagt, daſs *Mustelus laevis* (der Hai mit Rochenzähnen) zu Rom *pesce palombo* heiſse. Dann bemerkt er: *Nam Canis galeus atque Spinax ut superioribus historiis diximus, communi et non peculiari nomine pesci palombi appellantur.* Raffinesque-Schmalz erwähnt in seinem *Indice d'ittiologia siciliana,* Messina 1810, daſs sein *Galeus mustelus,* der Hai mit Rochenzähnen, in der Fischersprache *palumbu, pesce palombo* genannt werde. Darauf heiſst es vom *Galeus melanostomus, Galeo boccanera* (*Pristiurus me-*

([1]) *Historia piscis ex canum genere,* in Stenonis *elementorum myologiae specimen. Amstelodami* 1669. p. 90.

lanostomus Bonaparte), dafs er zu Catania *Palumbo passanito* genannt werde. Nach C. Bonaparte heifst der Hai mit Rochenzähnen *Squalus mustelus* Linné in Italien *Palombo commune*. Wie wenig Werth auf diese Bezeichnung zu legen ist, geht daraus hervor, dafs bei Salviani Tab. 77 ad pag. 207 selbst ein *Tetrodon pesce palombo* (im Texte steht: *Venetiis pesce colombo*) genannt wird.

Dafs Stenonis seinen Hai *Galeus laevis* nennt, kommt wohl daher, dafs er ihn für den *Galeus laevis* der älteren Ichthyologen hielt, bei denen er freilich auch Kenntnifs von der Aristotelischen Beobachtung hätte erhalten können.

V. Frühere Beobachtungen am Hai mit Rochenzähnen.

Es wurde schon oben angeführt, dafs Rondelet einen Hai mit Rochenzähnen für den Aristotelischen *Galeus laevis* hielt und dafs er ihn so abbildet, dafs aus der Cloake eine Schnur hervorhängt, welche mit der Oberbauchgegend eines daneben abgebildeten Foetus zusammenhängt.

Eine fernere Mittheilung über die Frucht dieses Fisches giebt Cavolini in seinem Werke über die Erzeugung der Fische und Krebse (1). Er sagt dort, dafs er den glatten Hai, *Squalo liscio, Pesce palombo*, der *Squalus mustelus* Linn. sei, beobachtet habe und lobt dabei den Aristoteles, ohne jedoch die Verbindung des Eies mit dem Uterus durch einen Mutterkuchen zu erwähnen. Die Stelle ist folgende: Wenn die Eier noch am Eierstock befestigt oder unmittelbar in die Gebärmutter gegangen und in einem der Gebärmutter eigenen Wasser schwimmen, so sind sie nicht vom Dotter unserer Hühnereier verschieden. So habe ich es wenigstens bei verschiedenen Rochen, unter anderen am Zitterrochen gefunden, auch an vielen Arten von Haien, namentlich am glatten Hai, *Squalo liscio, Squalus mustelus* Linn., *pesce palombo* bei den Fischern, dessen Zeugungegeschichte von Aristoteles vortrefflich auseinandergesetzt ist. An einer andern Stelle p. 187 bemerkt Cavolini, dafs er nächstens eine Abhandlung über die Zeugung des Zitterrochen, des glatten Haies und der *Squatina* bekannt machen werde. Er

(1) Über die Erzeugung der Fische und Krebse, übersetzt von Zimmermann. Berlin 1792. p. 52.

scheint indeſs nicht die Anheftung des Foetus am Uterus durch einen Mutterkuchen bei irgend einem Hai gesehen zu haben. Denn p. 52 seiner Schrift, wo er von der Zeugung der Knorpelfische handelt, läſst er sich nur allein ausführlich auf den Zitterrochen ein, dessen Dotter an den Seiten der Gebärmutter klebte, was durch eine unzählige Menge an dieser Seite befindlicher rother Drüsen geschah, die sich an den Dotter anlegten. Hier ist jedoch niemals eine wirkliche Anheftung gesehen worden, obgleich die Frucht des Zitterrochen oft und namentlich von Lorenzini und J. Davy genau untersucht ist.

Im Anhange zu seiner Schrift, Deutsche Übersetzung p. 187 giebt Cavolini einen Auszug seiner Beobachtungen über die Entwickelungsgeschichte der Knorpelfische und dessen, worin er mit Aristoteles übereinstimmt. Es heiſst dort: „Man sieht, daſs Aristoteles von solchen Fischen (Knorpelfischen) redet, weil er sagt: ihr Dotter sei an einer Schnur befestigt, wie beim Huhne; durch die Schnur laufe die Blut- und die Schlagader des Gekröses, die Röhre der Schnur, die mit dem Eingeweidegange fortgesetzt wird. Alle diese Wahrheiten will ich in einer Abhandlung über den Zitterrochen, den glatten Hai und den Krötenhai nächstens bekannt machen." Hieraus wird es noch wahrscheinlicher, daſs Cavolini die Anheftung des Foetus am Uterus durch einen Mutterkuchen bei seinem *Squalo liscio, Squalus mustelus* Linn., dem Hai mit Rochenzähnen, nicht gesehen hat, indem er sich nur auf den gewöhnlichen Dottersack und seine Gefäſse und auf den Aristoteles nur insofern bezieht, als dieser Kenntniſs davon hat.

Die nach Cavolini's Tode herausgekommene Abhandlung, *Frammento inedito di appendice sulla generazione dei pesci cartilaginosi ossiano amfibie respiranti per mezzo delle branchie nel modo dei pesci spinosi. Atti della Academia delle scienze.* Vol. I. Napoli, p. 290, enthält nichts von Knorpelfischen und handelt von den Amphibien. In der Gedächtniſsrede auf Cavolini in den *Atti del real instituto d'incorragiamento alle scienze naturale di Napoli*, T. III, Napoli 1822, wo ein Verzeichniſs der gedruckten und ungedruckten Schriften von Cavolini gegeben ist, fehlt jene von ihm versprochene Abhandlung über die Erzeugung des Zitterrochen, des glatten Haies und der *Squatina*. Dagegen heiſst es in dem Verzeichniſs der *opere inedite* p. 326: *Raccolse ancora molti fatti sulla generazione delle Ranocchie, della Torpedine, degli Squali squatino e cacciottolo cet.*

Eine Abbildung der Frucht des *Squalus mustelus* Linné, welche in der Bestimmung völlig sicher ist, lieferte Klein in seiner *historia piscium naturalis*, miss. III. tab. I. fig. 7 (¹). Klein nennt den Fisch *Galeus laevis* und citirt dabei als Synonym *Galeus laevis* Rondelet, *Mustelus laevis primus* Willougby, *Squalus dentibus obtusis seu granulosis* Artedi. Das Citat von Rondelet pafst weniger hierher als vielmehr *Galeus asterias* Rondelet, (*Mustelus stellatus* der Neuern); denn in Klein's Abbildung sind die weifsen Flekken ganz deutlich angegeben. Der von Klein abgebildete Foetus hat einen ganz freien Dottersack, wie die Haien gewöhnlich besitzen, er hängt mit der Oberbauchgegend des Foetus durch einen kurzen dicken Stiel, welcher allmählig in den Sack übergeht, zusammen. Dieser Fisch war in keinem Fall mit dem Uterus der Mutter verbunden gewesen und war also nicht der γαλεὸς λεῖος des Aristoteles.

Endlich hat auch Rathke (²) die Frucht des *Squalus mustelus* Linné, des Haies mit Rochenzähnen beobachtet. Doch folgt aus Rathke's Mittheilungen nicht unmittelbar, dafs die ihm von Schiffscapitänen übergebenen Foetus wirklich *Squalus mustelus* L. waren. In der Abbildung des jüngern Exemplars T. I. fig. 1 fehlt die Afterflosse. Im Text sind die schraubenförmige Darmklappe und das Spritzloch erwähnt. Die Zähne waren noch nicht da. Ein innerer Dottersack in der Bauchhöhle fehlte. Auch von den gröfseren p. 34 beschriebenen Foetus ist es nicht sicher festgestellt, dafs sie wirklich von *Squalus mustelus* waren. Denn in der Abbildung Tab. I. fig. 20 stehen alle Kiemenlöcher vor der Brustflosse, bei *Squalus mustelus* aber das letzte über der Brustflosse. Auch was von den Zähnen gesagt wird, pafst nicht ganz. Die kaum erst entsprossenen noch sehr niedrigen Zähne standen aufrecht, die älteren waren alle mit ihren Spitzen nach hinten gerichtet. Die schraubenförmige Darmklappe und die Spritzlöcher sind auch hier erwähnt. Der innere Dottersack in der Bauchhöhle war vorhanden, während er bei dem beschriebenen viel jüngern Foetus fehlte. Beiderlei Embryonen hatten den gewöhnlichen einfachen Dottersack.

(¹) *Historia piscium naturalis. Gedani* 1740.

(²) Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. 4. Abth. Halle 1827. p. 8 und 34.

VI. Bestätigung der Aristotelischen Entdeckung in den *Carcharias.*

Dutertre handelt im zweiten Bande seiner *Histoire generale des Antilles* (¹) p. 202 von einem Haifisch *Requiem* und bildet ihn fig. 202 ab. Die Zähne werden als sichelförmig und schneidend bezeichnet. Die zweite Rückenflosse reicht in der Abbildung über die Afterflosse weit hinaus und ist etwas ausgeschnitten, gröfser als die Afterflosse. Die erste Rückenflosse steht sogleich hinter den Brustflossen und ist nicht gröfser abgebildet als die erste. Von diesem *Requiem*, der mit einem *Carcharias* übereinstimmt, heifst es: *La femelle porte ses petits dans son ventre, enveloppés dans une grande peau, à laquelle ils sont attachéz avec un boyau par le nombril. Il s'y trouve quelquefois jusqu'à vingt, j'en ai vu tirer du ventre de la mère et les conserver dans de grandes cuves d'eau de mer, ils ne sont pas mauvais dans cet estat.* Die grofse Haut, an welcher die Foetus vermittelst eines Stranges befestigt waren, war offenbar der Uterus selbst.

Eine zweite genauere Beobachtung ist von Cuvier angestellt. In der *Histoire naturelle des poissons* T. I. p. 541 heifst es bei Gelegenheit, wo von der Zeugung der Fische gesprochen wird: *Il n'y a par conséquent pas non plus de placenta et toute fois le vitellus fort reduit des foetus de* **Requins** *prêts à naître m'a paru adhèrer à la matrice presque aussi fixément qu'un placenta. Son cordon était hérissé d'une quantité de ramifications vasculaires ou d'une espèce de chevelu assez semblable à celui des racines des arbres.* Von den *Requins* heifst es ferner p. 538: *Dans les squales vivipares dont les petits eclosent dans l'oviductus ou dans la matrice, tels que sont les Requins, il n'y a autour du foetus qu'une enveloppe membraneuse ou l'on reconnoit toute fois les cordons tortueux des oeufs des autres espèces.*

Cuvier's Beobachtung enthält aufser den Zotten des Nabelstrangs als neu noch die Bemerkung, dafs es der Dottersack ist, welcher an dem Uterus haftet, denn wenn dieses auch aus Stenonis Beobachtungen bereits

---

(¹) *Histoire generale des Antilles* T. I-IV. Paris 1667 — 1671. Die erste Ausgabe ist von 1654.

hervorgeht, welcher die Verbindung eines von der hohlen Placenta kommenden und im Nabelstrang eingeschlossenen Canals mit dem Klappendarm nachwies, an der Stelle wo der Dottergang der übrigen Haien sich mit dem Darm verbindet, so konnte man doch auch an eine Allantoide denken. Cuvier, welcher sonst so genau mit der Naturgeschichte des Aristoteles vertraut und in seinen Vorlesungen über die Geschichte der Naturwissenschaften viele Auszüge daraus gab, erwähnt der Aristotelischen Entdeckung weder in der *Histoire naturelle des poissons*, noch in der *Histoire des sciences naturelles* und mufs die wichtige Stelle nicht beachtet haben, so dafs er sich ihrer nicht erinnerte zur Zeit als er die Beobachtung an den Foetus der *Carcharias* machte.

In dem von Deschamps herausgegebenen *Cours sur la generation* von Flourens ([1]) p. 163 wird von dem *Requin* behauptet, dafs er eine Allantoide habe und durch diese mit dem Oviduct in Contact trete: *L'enveloppe cornée disparait et se trouve remplacée par une membrane très fine. Les petits sortent vivans avec l'oeuf, à peu près comme un animal mammifère. Le phénomène de l'evolution s'opére de même que chez la vipère; le chorion tombe de bonne heure, l'allantoide existe et se développe pour mettre en contact les vaisseaux du foetus avec ceux de l'oviducte, contact indispensable afin que la fonction respiratoire foetale puisse s'établir; le vitellus sert à la nutrition du germe.* Diese Bemerkung, welche vielleicht durch die Beobachtung von Cuvier veranlafst ist, enthält jedenfalls ein Mifsverständnifs in Hinsicht der Allantoide, welche als ein neben dem Dottersack vorhandenes Organ bei keinem Hai und überhaupt bei keinem Fische vorkommt. Vielleicht fällt indefs das Mifsverständnifs auf den Herausgeber, da Flourens zufolge der p. 9 gegebenen Nachricht der Redaction dieses Werkes fremd geblieben ist.

VII. Beweis, dafs es mehrere Gattungen der glatten Haien giebt.

Dafs der von Stenonis gesehene *Galeus laevis* in keinem Falle ein *Carcharias* ist, dafs also Stenonis einerseits und Dutertre und Cuvier

---

([1]) *Cours sur la generation l'ovologie et l'embryologie fait au Museum d'hist. nat. en* 1836 *par* M. Flourens, *recueilli et publié par* M. Deschamps. Paris 1836.

anderseits ganz verschiedene Gattungen von Haifischen beobachteten, läfst sich mit gröfster Sicherheit beweisen. Stenonis spricht im Texte vom *intestinum cochleatum* nnd bildet auch die schraubenförmige Spiralklappe von seinem *Galeus laevis* ab. Nun besitzen aber nach meinen Beobachtungen alle *Carcharias*, auch die Untergattung *Scoliodon* Müll. Henle nicht die schraubenförmige Spirale, sondern eine in ganzer Länge gerollte Klappe im Klappendarm, gleichwie wie *Sphyrna* (*Zygaena* Cuv.), *Galeocerdo* Müll. Henle, und *Thalassorhinus* Val.

Auffallend ist noch in Stenonis Abbildung des Darms seines *Galeus laevis* die Kürze des Stückes zwischen Magen und *intestinum valvulare*, welches bei den *Carchariae* und *Lamnae* sehr lang ist. Auch der Umstand, dafs die den Haien und Rochen eigenen Drüsen des Eileiters abgebildet sind, ist bemerkenswerth, denn dadurch werden die Lamnen ausgeschlossen, bei welchen ich keine Eileiterdrüsen gefunden habe. Weniger dürfte Werth darauf gelegt werden können, dafs Stenonis von Ovarien in der Mehrzahl spricht: *Ovariis extrinsecus adhaerebunt ova*, da man sich dieses Ausdrucks auch bei einem unpaaren Eierstock bedienen könnte, wie ihn die *Mustelus*, *Galeus*, *Carcharias* haben, während er bei den Haien ohne Afterflosse und bei den *Notidani* doppelt ist.

Was die von Dutertre und Cuvier beobachteten *Carcharias* betrifft, so ist es wahrscheinlich, dafs alle Haien der an Arten so zahlreichen Gattung *Carcharias* ohne Spritzlöcher die Verbindung mit dem Uterus durch eine Dottersackplacenta haben. Wir haben sie selbst bei mehreren Arten gesehen, aber nicht blofs die *Carcharias* mit sägeförmigen Rändern der Zähne (*Prionodon*), auch die Haien der Untergattung *Scoliodon* Müll. Henle mit völlig glatten Rändern der Zähne haben diese Verbindung, und diese *Scoliodon* sind es eben, an welchen Cuvier seine Beobachtung angestellt hat. Denn nur diese haben nach meinen Beobachtungen einen mit langen Zotten besetzten Nabelstrang, dagegen habe ich diese Zotten noch bei keinem Foetus von einem *Carcharias* mit Sägezähnen wahrgenommen. Vielmehr zeigte sich der Nabelstrang hier immer völlig glatt, und ich habe eine gute Zahl solcher Embryen untersucht, bei denen der Nabelstrang noch erhalten war.

Nicht alle Haifische mit einer in ganzer Länge gerollten nicht schraubenförmigen Darmklappe sind γαλεοὶ λεῖοι im Sinne des Aristoteles. Die Ham-

merfische (*Sphyrna seu Zygaena*) haben auch eine solche Klappe wie die *Carcharias* und *Scoliodon* und der Nabelgang ist auch wie bei den *Scoliodon* mit Zotten besetzt, wie die Beobachtung von Leuckart [1] lehrt, aber ihr Dottersack ist, wie aus denselben Beobachtungen hervorgeht, völlig glatt und ungefaltet.

Die Gattung *Thalassorhinus* Val. mit einer gerollten Darmklappe ist noch nicht untersucht; aber *Galeocerdo* mit gleicher Klappe scheint die Anheftung des Foetus am Uterus durch eine Dottersackplacenta nicht zu besitzen. Denn bei einem ganz jungen *Galeocerdo tigrinus* sah ich den innern Dottersack noch in der Bauchhöhle. Dieser innere Dottersack kommt aber zufolge meiner Beobachtungen bei den γαλεοὶ λεῖοι im Sinne des Aristoteles nicht vor.

VIII. Wiederauffinden des *Galeus laevis* Stenonis.

Viele Materialien, die ich zur Zeugungsgeschichte der Haien gesammelt hatte, dienten dazu zu ermitteln, von welchen Gattungen der *Galeus laevis* Stenonis nicht sein könne, ohne dafs sie mich in den Stand setzten, zu sagen, welcher Gattung er selbst angehöre. Von den Haien, welche eine schraubenförmige Spiralklappe des Darms besitzen, lebendiggebärend sind und im mittelländischen Meere leben, lernte ich eine ganze Zahl im Embryenzustande kennen, wie die Gattungen *Galeus, Mustelus, Acanthias, Spinax, Scymnus, Squatina*, aber die Embryen hatten nur einen freien Dottersack. Unbekannt waren mir hingegen geblieben die Embryen der Gattungen *Lamna, Oxyrhina* Agass., *Odontaspis* Agass., *Hexanchus* und *Heptanchus* Raff.

Die schon früher erwähnte Erklärung von Rondelet, dafs der Hai mit Rochenzähnen der *Galeus laevis* des Aristoteles sei und seine Abbildung, wie ein aus der äufsern Geschlechtsöffnung der Mutter hervorhängender Strang sich an der Oberbauchgegend eines nebenbei gezeichneten Foetus befestigt, hatte mich frühzeitig auf die Gattung *Mustelus* aufmerksam gemacht. Indessen waren schon die Abbildung eines Foetus dieses Haien

[1] Untersuchungen über die äufseren Kiemen der Embryonen von Rochen und Haien. Stuttg. 1836. Taf. III.

mit einfachem Dottersack bei Klein und die von Rathke an mehreren Embryen von *Squalus mustelus* angestellten Untersuchungen im völligen Widerspruch mit der Angabe von Rondelet, so hatte ich auch selbst Gelegenheit, alle Zweifel durch directe Beobachtung des Embryon von *Squalus mustelus* zu beseitigen. Die von mir untersuchten Foetus hatten eine Länge von $6\frac{1}{2}$ Zoll, die rochenartigen Pflasterzähne waren vollkommen entwickelt und es konnte also über die sichere Bestimmung der Gattung kein Zweifel sein. Der Dottersack war nur $\frac{1}{2}$ Zoll, der Dottergang aber mehrere Zoll lang. Beide waren wie gewöhnlich beschaffen und es war keine Spur einer Structur vorhanden, welche auf eine Verbindung des Foetus durch einen Mutterkuchen hätte schliefsen lassen; dagegen hat die Dottersackplacenta der *Carcharias* eine so auffallende faltige Structur, dafs ich mich völlig von der Nichtexistenz der Verbindung bei dem Hai mit Rochenzähnen überzeugte, wie ich solches auch in der ersten Mittheilung über diesen Gegenstand erklärte ([1]). Ich erklärte mir die Abbildung des Rondelet als veranlafst durch eine für jene Zeiten nicht ungewöhliche Naivität, die Angabe des Aristoteles bildlich darzustellen, oder auch durch eine unvollständige Beobachtung über den Abgang eines Foetus aus der Mutter.

Bei einer Reise an das mittelländische Meer, welche Hr. Dr. Peters zur Vermehrung der hiesigen Hülfsmittel im Sommer 1839 machte, hatte derselbe insbesondere den Auftrag übernommen, dem räthselhaften *Galeus laevis* des Stenonis nachzuspüren und von allen vorkommenden Haifischarten Embryen mit dem Uterus einzusenden. Hr. Peters hielt sich zu diesem Zweck vom Juli 1839 bis Ende des Jahrs 1840 dort, und zwar meistens in Nizza auf. Während dieser Zeit gab es eine reiche Gelegenheit, Eier und Embryen aus den Gattungen *Mustelus, Acanthias, Spinax, Scymnus* zu sammeln. Indefs der *Galeus laevis* wollte sich nicht zeigen, die Embryen dieser Thiere zeigten nichts von dieser Verbindung. Daher ich im Laufe der Zeit die Aufmerksamkeit des Hrn. Peters auf die Haifische mit mehr als 5 Kiemenöffnungen, *Hexanchus* und *Heptanchus* lenkte und alle unsere Hoffnungen und Bemühungen dahin gerichtet waren. Als die im Frühling 1840 von Nizza abgegangene Sendung im Sommer hier anlangte, so konnte ich unter so bewandten Umständen nicht im geringsten hoffen, in den gesam-

---

([1]) Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften. April 1839.

melten Materialien Aufschlüsse über den *Galeus laevis* des Stenonis zu erhalten. Gegen alle Erwartung fanden sie sich aber und in vollkommen befriedigender Weise, so dafs ich der Akademie am 6. August 1840 über die Fortsetzung der Untersuchungen über den glatten Hai des Aristoteles, zunächst über den *Galeus laevis* des Stenonis Bericht erstatten konnte ([1]). Aufser einer beträchtlichen Zahl von *Mustelus*-Foetus, die aus dem Uterus herausgenommen waren, fand sich in dieser Sendung eine gute Zahl unaufgeschnittener trächtiger Uterus von *Squalus mustelus.* Die mehrsten von diesen Uterus enthielten Embryen mit freiem Dottersack, solche Embryen fanden sich von 4, 5, 5½, 6, 6½ 7, 9 Zoll Länge. Der Dottersack war birnförmig, zuweilen zeigte er einige flache Auszackungen. Wie grofs war aber das Erstaunen, als sich beim Eröffnen einiger anderer dieser Uteri lauter Embryen zeigten, welche mit ihrem in Falten gelegten langen Dottersack fest am Uterus anhingen, ganz so wie bei den *Carcharias* und *Scoliodon. Mustelus*-Embryen von dieser Kategorie fanden sich von 6, 6½, 7 Zoll.

Beiderlei Embryen waren *Mustelus*-Foetus, sie hatten schon die dieser Gattung eigenen Rochenzähne. Anfangs entstand die Vorstellung, dafs die Befestigung des Dottersacks am Uterus zu einer gewissen Zeit eintrete, früher und später aber fehle, aber von dieser Ansicht mufste ich bald zurückkommen, als die am Uterus anhängenden und die freien Embryen verglichen wurden. Beide bilden zwei nebeneinander laufende unabhängige Reihen. Bei den 6 und 7 Zoll grofsen Embryen der einen Art war der Dottersack klein, frei, glatt und der Dottergang nur 1-1½ Zoll lang. Bei den 6 und 7 Zoll grofsen Embryen der andern Art war der grofse Dottersack fest am Uterus und der Dottergang sehr lang, nämlich 4 Zoll lang. Auch zeigten die Embryen beider Kategorien constante specifische Verschiedenheiten, so dafs, merkwürdig genug, die Anheftung am Uterus nur bei einer von 2 Arten der Gattung *Mustelus* erfolgt, welche man *Mustelus laevis* (*Galeus laevis* Aristoteles? Rondelet, Stenonis) nennen kann, während die andere *Mustelus vulgaris* genannt werden kann.

Es war ein blofser Zufall, dafs die in Nizza auf den Dottersack beobachteten Foetus der einen Art angehörten. Ob *Mustelus laevis* identisch mit *Galeus laevis* Aristoteles ist, läfst sich nicht genau angeben. Es ist aber

([1]) Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften. August 1840.

wahrscheinlich, dafs Aristoteles diesen Hai untersucht hat, da die im Mittelmeer vorkommenden Arten von *Carcharias* im trächtigen Zustande sehr grofs und die Gelegenheit zu ihrer Beobachtung selten, die *Mustelus* aber sehr häufig sind. Jedenfalls ist der von Stenonis beobachtete Hai unser *Mustelus laevis* und man begreift jetzt die Stelle von den Zähnen: *si alias dentes appellare licet mandibularum asperitatem, quae limam imitabatur.* Man begreift nun auch die Abbildung von Rondelet, der in der That eine Anschauung der Anheftung des Foetus gehabt haben mufs.

Die specifischen Charactere beider Arten zeigten sich nicht allein in den Embryen beider Kategorien, sondern in gleicher Weise in den vorhandenen Exemplaren von erwachsenen *Mustelus* wieder und an diesen konnte noch ein merkwürdiger Unterschied der Zähne wahrgenommen werden. Hier folgt die Characteristik beider Arten. Es mufs bemerkt werden, dafs unser *Mustelus laevis* unter der zoologischen Nomenclatur nur mit *Galeus laevis* Rondelet zusammengehört, nicht aber mit *Mustelus laevis* der Neueren identisch ist, wie sich aus dem folgenden ergeben wird.

Mustelus laevis.

Die unabgeschliffenen Zähne der hinteren Reihen im Oberkiefer haben eine deutliche kurze schief nach aufsen gerichtete Spitze in der Mitte der obern Fläche und nach aufsen von dieser noch eine kleine Seitenspitze. Die Die Brustflossen sind schmal und ihre gröfste Breite verhält sich zur gröfsten Länge wie 2 zu 3. Der Anfang der ersten Rückenflosse beginnt gerade über dem hintern Rande der Brustflossen, d. h. wenn man die beiden Brustflossen ausbreitet, so dafs ihre hinteren Ränder in einer Querlinie liegen. Die hintere Spitze der ersten Rückenflosse reicht bis zum Anfang der Bauchflossen. Die Farbe ist meist uniform grau. Characteristisch und bei Jungen nie fehlend ist ein schwarzer Fleck an der Spitze der Schwanzflosse, welcher durch den Rand der Schwanzflosse geht, ohne dafs der untere Theil des hintern Randes dieser Flosse davon getroffen wird.

Var. 1, einfarbig, *Galeus laevis* Rondelet, *Mustelus laevis* aut. zum Theil.

Var. 2, einzelne oder viele schwarze Flecken auf dem Körper. *Mustelus punctulatus* Risso. Diese Varietät ist viel seltener als die einfarbige.

Mustelus vulgaris.

Die Zähne im Allgemeinen wie beim vorigen, aber die Spur einer Spitze ist niedriger und nicht schief und die Nebenspitze an der äufsern Seite, welche man beim *M. laevis* an den Zähnen der hinteren Reihen des Oberkiefers bemerkt, fehlt. Die Brustflossen sind sehr breit, ihre gröfste Breite verhält sich zur gröfsten Länge wie 7 : 8. Die erste Rückenflosse reicht mit ihrem Anfang über das Ende der Brustflossen, so dafs, wenn die Brustflossen mit ihren hintern Rändern eine quere Linie bilden, der Anfang der ersten Rückenflosse um $\frac{1}{4}$ ihrer Basis vor dieser queren Linie steht. Die hintere Spitze der ersten Rückenflosse erreicht nicht den Anfang der Bauchflossen, sondern steht davon um ein Stück ab, welches dem untern Rande ihrer hintern Spitze gleicht. Der durch den hintern Rand der Schwanzspitze gehende schwarze Fleck fehlt.

Nach der Farbe giebt es von dieser Art auch zwei Varietäten.

Var. 1. Seiten des Körpers ungefleckt, zum Theil *Must. laevis* aut.

Var. 2. Die Seiten des Körpers mit kleinen weifsen Flecken, *Galeus asterias* Rondelet, *Mustelus stellatus* autorum.

Die ungefleckte Varietät dieser Species habe ich auch in einem in Weingeist aufbewahrten Exemplare aus den westindischen Gewässern wahrgenommen.

Nachdem Hr. Peters von den Ergebnissen der Untersuchung in Kenntnifs gesetzt worden, hat derselbe die Zeit der Trächtigkeit des *Mustelus* im Herbst und Vorwinter zum zweiten mal benutzt, um die Materialien über diesen Gegenstand noch zu vervollständigen, und namentlich eine Folge von jüngeren Eiern zu verschaffen.

IX. Über das Ei der *Mustelus*.

Der Bau des Eis ist bei den lebendiggebärenden Haien, die eine Afterflosse besitzen und mit einer Nickhaut versehen sind, ganz übereinstimmend, höchst eigenthümlich; er ist bisher ganz unbekannt geblieben. Ich meine den Bau des Eies zur Zeit seines Aufenthaltes im Uterus. Alle diese Eier haben eine äufserst zarte platte Schale, deren Gröfse in keinem Verhältnifs zu dem Inhalte ist, so die Gattungen *Mustelus, Galeus, Carcharias,*

Sphyrna. Die Haien ohne Afterflosse wie die *Spinaces, Scymni* und *Squatina* verhalten sich in dieser Hinsicht ganz anders.

Um ein Bild vom Bau des Eies eines Haien aus der Abtheilung der Lebendiggebärenden mit Nickhaut und Afterflosse zu geben, wähle ich *Mustelus*, bei welcher Gattung mir die meisten Materialien zu Gebote stehen. Trächtige Individuen beider *Mustelus*-Arten finden sich im ganzen Jahr. Die Zahl der Foetus in jedem Uterus ist in beiden Arten selten über 8-10 und unter 4. Risso ([1]) giebt von seinem *Mustelus stellatus*, der gefleckten Varietät unseres *vulgaris* an, dafs er 40-60 Jungen habe, was offenbar unrichtig ist. Die fleckenlosen, die er *M. laevis* nennt, seien viel weniger fruchtbar. Ich habe keinen Unterschied der oben unterschiedenen Arten gesehen.

Das Ei der *Mustelus* besteht im Uterus vor der Entwicklung des Jungen aus Eischale, Eiweis und Dotter.

Die Eischale ist ein äufserst feines horniges Häutchen von der Dünne des Amnions der höheren Thiere, diese gelbliche völlig durchscheinende Haut ist ganz structurlos. Die Schale ist wohl 7-8 mal so lang als der Dotter, den sie enthält und mehrmal so breit. Sie bildet eine 7-8 Zoll lange platte, elliptische Hülse, welche in ihrem breitesten mittlern Theil gegen 2-2½ Zoll Breite hat. Die Flächen der Hülse liegen mit Ausnahme der Mitte, wo der längliche Dotter liegt, überall dicht aneinander, so lange nämlich die Entwickelung des Foetus noch nicht begonnen hat. Die Ränder der Hülse sind eigenthümlich in Fältchen gelegt, sie sind nämlich einmal in Längsfältchen gebracht und diese dann wieder zickzackförmig sehr regelmäfsig gefaltet. Dadurch wird der Umfang des Eies viel geringer als er im entfalteten Zustande ist. Die Falten an der Eischale sind zwischen die Runzeln der innern Haut des Uterus eingewickelt. Die Fältchen kommen ganz ebenso an der Schalenhaut der Eier der *Carcharias* und *Scoliodon* vor. Cuvier mufs sich dadurch getäuscht haben, wenn er sagte, dafs man an den Eiern der *Carcharias* die Fäden der Eischalen der eierlegenden Plagiostomen wiedererkennen könne. Es kommt an ihnen nichts vor, was den Fäden der letztern gleicht. Diese Hülsen liegen im Uterus nicht frei ausgebreitet, son-

([1]) *Hist. nat. de l'Europe meridionale* III. p. 128.

dern in viele Runzeln gelegt, so dafs man ihre wahre Form erst bei genauerer Untersuchung erkennt.

Die Eier des *Galeus canis* haben ähnliche Hülsen und dafs sie sich in gleicher Weise bei den Hammerfischen *Sphyrna* Raff., *Zygaena* Cuv. verhalten, geht aus einer Bemerkung von Leuckart ([1]) hervor.

In der Mitte der Hülse der *Mustelus* liegt der etwas längliche ellipsoidische Dotter, der eine Länge von 8‴-1″ hat. Er ist von einer Dotterhaut eingeschlossen. Um diese herum liegt an allen jungen noch nicht entwickelten Eiern im Uterus eine ganz dünne Schicht von einem ganz consistenten fadenziehenden Eiweifs, welches in Weingeist durch Gerinnung weifslich wird, und diese Eiweifsschichte verlängert sich in allen Eiern regelmäfsig an dem einen Ende des Eies in einen langen spitzen Fortsatz von Eiweifs (Taf. I. fig. 1), welcher seine Lage zwischen den aneinander liegenden beiden Wänden der Schalenhülse hat. Er endigt zuletzt fein und überragt den Dotter um die ganze Länge des Dotters. Nur an der Stelle des Dotters und Eiweifses sind die beiden Wände der Eihülse von einander abstehend und gerade nur um so viel, als jene Raum einnehmen. An allen übrigen Stellen liegen sie dicht an einander, lassen sich aber leicht trennen.

Man findet nicht selten unter den regelmäfsigen Eiern auch ein einzelnes Windei (Taf. I. fig. 2), dem der Dotter völlig fehlt und das sich daher nicht entwickelt, solche findet man auch unter Eiern, deren Foetus schon völlig entwickelt ist. Die Schale eines Windeies ist ganz so beschaffen wie an einem normalen Ei. Statt des Dotters liegt in der Mitte blofs Eiweifs, in Form eines länglichen an seinem breitesten Theile 3‴ breiten Körpers,

---

([1]) „Eine ganz sonderbare und eigenthümliche Bildung fand ich bei den aus dem Eileiter genommenen Individuen (von *Zygaena Tiburo*) an ihren Eihüllen. Die sehr ausgedehnten und lax den Embryo umgebenden Eihäute gehen bei jedem in ein langes breites „Band aus, dessen dicke Ränder aneinander gelegt, bräunlich gefärbt sind, und durch viele „Faltungen ein eigenes gekräuseltes uud gezacktes Ansehen erhalten, etwa wie die Falten „eines fein gefalteten Jabot. Dieses Band ist etwa 9 Zoll lang und auseinander gelegt $1\frac{1}{2}$ „Zoll breit. Ich weifs nicht recht, was ich daraus machen soll. Ich bemerke deutlich, dafs „dieses Band aus zwei fest aneinander liegenden Häuten, Fortsetzungen der wirklichen Eihülle gebildet ist." Leuckart, Untersuchungen über die äufseren Kiemen der Embryonen der Rochen und Haien. Stuttgart 1836, p. 30. Der Verfasser vergleicht diese Stelle mit der eingetrockneten Haut in den Federspulen der Vögel, bei einem Embryo fand er diesen Theil fast ganz in einer eigenen Faltung des Oviducts versteckt.

der an dem einen Ende abgerundet endigt, an dem andern, wie an den normalen Eiern sich in einen kegelförmigen Fortsatz verlängert. Es ist weder in den Windeiern noch in den normalen eine das Eiweifs einschliefsende Haut vorhanden. Wir werden auf diese Windeier später zurückkommen, um die Veränderungen des Eiweifses in den keimfähigen Eiern und Windeiern zu vergleichen.

Mit der Entwickelung des Eies nimmt der Umfang des Eiweifses in den normalen Eiern zu, sowohl im ganzen Umfange des Dotters als an der kegelförmigen Verlängerung des Eiweifses, dabei wird das Eiweifs flüssiger. Auf diese Weise treibt das Eiweifs die Blätter der Eihülse um so viel von einander, als es selbst an Raum gewinnt (Taf. I, fig. 3). Zuletzt wird die anfangs consistente Masse des Eiweifses in eine ganz klare wässrige Flüssigkeit verwandelt, welche immer mehr zunimmt und die Blätter der Eihülse immer weiter von einander treibt. An Eiern, deren Embryon eine Länge von 2-3 Zoll erreicht, hatte die Flüssigkeit bereits die Blätter der Hülse bis beinahe zu ihren Seitenrändern ausgedehnt und nur die Enden waren davon noch frei, gegen das eine Ende verlängerte sich die Flüssigkeit in einen Conus, welcher dem frühern Conus des Eiweifses entspricht (Taf. II, fig. 1). Nun schwamm das Embryon mit sammt dem Dottersack in jener Flüssigkeit, welche auch im Weingeist nicht undurchsichtig geworden war aber Flokken abgesetzt hatte.

Stenonis hatte die Eischalenhaut für das Amnion, die Flüssigkeit, welche bis zur Reife der Frucht bleibt, für *liquor amnii* gehalten und auch Aristoteles war durch diese Umstände verleitet worden, Eihäute wie bei den höheren Thieren anzunehmen.

Während der Entwickelung des Keims zieht das um den Dotter liegende Eiweifs die Flüssigkeiten aus dem Uterus an, welche durch die dünne Schalenhaut durchdringen. Diefs geschieht aber merkwürdigerweise nur in den Eiern, die einen Dotter und Keim enthalten. Von besonderm Interesse werden in dieser Hinsicht diejenigen Windeier, die man zuweilen neben den Eiern mit fast bis zur Reife entwickelten Embryen antrifft. Das in der Mitte der Windeier befindliche Eiweifs zieht keine Flüssigkeiten an und bleibt so wie es von Anfang gewesen. Die Endosmose, welche den Übergang der Flüssigkeit aus dem Uterus durch die Eischalenhaut bedingt,

ist daher keine einfach physikalische, sondern voneinem lebendigen Verkehr zwischen dem belebten Dotter, dem Eiweifs und dem Uterus abhängig.

Die Flüssigkeit enthält aufgelöstes Eiweifs und wird in Weingeist trübe. Ein Ei von *Mustelus vulgaris*, dessen Foetus 4 Zoll grofs war, enthielt 50,8 Gramm Flüssigkeit. Ein Ei derselben Art, dessen Foetus 9 Zoll Länge hatte, enthielt 66,3 Gramm Flüssigkeit, worin 2,02 Gramm feste Bestandtheile. Die abgedampfte Masse liefs sich schwer trocknen. Durch kochenden Weingeist wurde diese von dem thierischen Extractivstoff, den in Weingeist löslichen Salzen und etwas Fett befreit, worauf 0,508 Gramm unlösliches Eiweifs zurückblieben. Die Eiflüssigkeit enthielt also 0,7 Procent Eiweifs. Ein angehefteter *Mustelus laevis* von 6″ Länge hatte 68 Gramm Flüssigkeit in seinem Ei, worin 0,855 Gramm feste Bestandtheile, worin 0,5 Gramm Eiweifs. Die Eiflüssigkeit von Embryen von *Mustelus vulgaris* von 5″ Länge enthielt nicht mehr Eiweifs. Diese Bestimmungen sind an Eiern aus Uterus, die in Weingeist aufbewahrt waren, ausgeführt.

Die Flüssigkeit findet sich nach vorgeschrittener Entwickelung wie bei den *Mustelus*, so bei den *Galeus* und *Carcharias*. Hat sich einmal die Flüssigkeit in so grofser Menge erzeugt, so hat sie die Blätter der Hülse überall von einander ausgedehnt und es bleiben nur noch die Falten am Rande bis spät hin übrig, deren Zickzackbildungen sich ausgleichen. Die Schalenhaut liegt nun auf das innigste an der glatten Oberfläche des Uterus, an dem im ausgedehnten Zustande keinerlei Runzeln vorkommen, an.

Sowohl bei *Mustelus vulgaris* als *Mustelus laevis* sind die einzelnen Eier von allen Seiten von der innern gefäfsreichen Haut des Uterus umgeben, obgleich in einem Uterus 4-8 Eier nicht hintereinander, sondern gröfstentheils nebeneinander liegen. Die innere Haut des Uterus schickt nämlich faltenartige blattförmige weite Verlängerungen zwischen die einzelnen Eihülsen tief hinein, so dafs die Eier, indem man sie an allen Stellen von der gefäfsreichen innern Fläche des Uterus umgeben sieht, auf den ersten Blick wie in Zellen des Uterus zu liegen scheinen. Zwei solcher Blätter wachsen sich von entgegengesetzten Seiten des Uterus entgegen und berühren sich nicht blofs, sondern gehen sogar mit ihren Rändern übereinander weg, oder indem das eine sich theilt, umfassen sie sich wie ein Finger einer Hand, der zwischen zwei Finger der andern Hand aufgenommen wird. Ähnliche Blätter kommen auch bei den *Carcharias* vor.

Sowohl bei den *Mustelus vulgaris* als bei *Muetelus laevis* nimmt der Foetus im Uterus so viel Masse auf, dafs sein Gewicht das Mehrfache des Eies beträgt, so wie es vor der Entwickelung in den Uterus gelangt ist. Ein *Mustelus*-Ei aus dem Uterus wiegt vor der Entwickelung und vor der Zeit der Vergröfserung des Eiweifses mit der Schalenhaut 7,5 Gramm, ein Foetus von *Mustelus vulgaris* von 9 Zoll Länge mit einer ganz geringen Spur von Dottersack aus dem Uterus, wiegt dagegen 23 Gramm. Die Masse vergröfsert sich also um das dreifache. Diese Massenzunahme geschieht bei *Mustelus vulgaris* ganz auf Kosten der Eiweifsflüssigkeit, welche wahrscheinlich vom Uterus erneuert wird.

Über die Abnahme der Länge des Dottersackes und Dotterganges im Verhältnifs des Wachsthums des Foetus giebt folgende Zusammenstellung von Ausmessungen unserer Foetus Auskunft.

Foetus von *Mustelus vulgaris.*	Dottergang.	Dottersack.
4″	2″	2″
5″	2″	2″
5″ 6‴	2″	1″
6″ 3‴	1″ 9‴	1″ 3‴
6″ 6‴	1″ 6‴	1″
7″ 2‴	1″ 6‴	6‴
9″	5‴	1½‴

Die Dottermasse besteht bei den Haien und Rochen und Myxinen aus sehr eigenthümlichen Körperchen, welche von den Dotterzellen anderer Thiere sehr abweichen. Sie sind bei den mehrsten Haien und auch bei den Myxinen oval und etwas platt, seltener rundlich und zeigen in ihrem Innern eigenthümliche Absonderungen der Quere nach, diese sind bald in einiger Zahl, bald seltener vorhanden, aber man kann sie an allen Dotterkörnern wahrnehmen. Zuweilen scheinen sie spiral zu sein, aber dieser Verlauf der Absonderungslinien der innern Masse ist nicht constant, sie sind noch öfter quer, seltener unregelmäfsig.

Diese Bildungen erinnern an die Stärkmehlkörner der Pflanzen und ihre Ablagerungszonen. Auch von diesen Dotterkörnern ist es zweifelhaft, ob es wirkliche Zellen und nicht wie die Amylonkörner solide Massen sind. Oft sieht man deutlich, dafs sie noch in einer Zelle liegen, ihre Contu-

ren sind von denen der Zelle, worin sie liegen, oft ganz verschieden. Viele sind ganz frei.

Die Dotterkörner der *Raja* sind gröſstentheils viereckig und platt gedrückt, einem Kissen ähnlich, die Ecken mehr oder weniger abgestumpft, daher kann man die Haien und Rochen sogar nach dem Dotter unterscheiden. Bei den eigentlichen *Raja* ist das Verhalten constant, und in mehreren Fällen, sowohl am ganz frischen mit dem Schleppnetz gefischten Ei als in Weingeist aufbewahrten Eiern beobachtet. Die Körner sind auch in ihrem Innern mit den Absonderungslinien versehen, diese sind auch hier groſsentheils parallel, zuweilen, sogar häufig, auch gekreuzt. Siehe die Abbildungen. Diese Absonderungen finden sich schon an dem ganz frisch untersuchten Dotter des sich entwickelnden Embryon.

Die Entwickelung der Dotter-Körperchen läſst sich hin und wieder beobachten. Man findet sie in den verschiedensten Gröſsen, und es ist höchst wahrscheinlich, daſs sie sich wirklich in kleinere Stücke zertheilen, oft sieht man Zwillingsformen, die an beiden Enden schon getrennt in der Mitte noch zusammenhängen. Die viereckigen Körper bilden sich aber auch primär in Zellen. Denn an dem letzt erwähnten frischen Rochenei waren die meisten viereckigen Körperchen zwar frei und nicht wieder von einer weitern Zelle eingeschlossen, aber bei einzelnen kleineren war dieſs allerdings der Fall, in einer runden blassen Zelle lag ein viereckiges gelbes Dotterkörperchen.

Bei den Zitterrochen sind die Dotterkörner oval und rundlich. Sie sind, wie man an einzelnen deutlich sieht, in einer sie eng einschlieſsenden Zelle eingeschlossen. Auch bei den Haien *Acanthias, Spinax, Squatina* habe ich dieſs sehr oft gesehen und bei den *Mustelus* kann man während der ganzen Entwickelung im Dotter Körner beobachten, welche in ihrem Innern ein kleineres Körperchen oder selbst mehrere solche enthalten, die man an den Absonderungslinien wieder erkennt.

Der Dotter der *Scymnus* zeichnet sich durch seine ungeheure Gröſse aus. Bei Foetus von *Scymnus lichia* von 3-4-5 Zoll Länge war der ganz ovale Dottersack 4 Zoll lang und 2 Zoll breit. Er enthält schon mehr abweichende Dotterkörner, welche durch innere Einschachtelung von Zellen sich weiter entwickeln. Er besteht aus groſsen runden Zellen, die wieder mit einer ganzen Generation kleinerer Zellen gefüllt sind. Ob die

Dotter in dieser Gröfse den Eierstock verlassen oder während der Entwickelung durch die Productivität der Dotterzellen wachsen, mufs ich dahin gestellt lassen.

Bei *Mustelus laevis* und den *Carcharias* verschwindet die Dottermasse nach der Befestigung des Dottersacks am Uterus ganz, oder man findet im Innern der Dottersackhöhle nur geringe Spuren derselben.

X. Anatomische Untersuchungen über die Verbindung des Foetus mit dem Uterus bei den *Squali cotylophori*.

Der an der gewöhnlichen Stelle unter dem Herzen von der Bauchwand abgehende Nabelstrang ist bei den *Squali cotylophori* ungewöhnlich lang, und bis zu seiner Ausbreitung zum Dottersack gleichförmig dick, bei *Mustelus laevis* von 6-7 Zoll Länge 4 Zoll lang und $\frac{3}{4}$ Linien dick, bei den *Carcharias* gegen 5-6 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Linien dick. Dieser Strang besitzt eine äufsere Haut, die dünne Fortsetzung der Haut des Bauches.

Bei *Mustelus laevis* und bei den *Carcharias* mit Sägezähnen (*Prionodon*) ist die Oberfläche dieser Haut ganz glatt, bei den *Scoliodon* aber dicht mit Zotten besetzt. Die Zotten sind platt, schmal, einfach oder mehrfach getheilt, ästig. Sie erreichen eine Länge von 2-4-8 Linien. Auffallend lang sind sie an einem im anatomischen Cabinet des Pflanzengartens in Paris aufgestellten Scoliodonfoetus, dessen Dottersack noch an einem Stück des Uterus angeheftet ist. Es ist ohne Zweifel dasjenige, auf welches Cuvier's schon angeführte Bemerkung über die Foetus *de Requins* zu beziehen ist: *toute fois le vitellus des foetus de Requins prêts à naître m'a paru adhèrer à la matrice presque aussi fixément qu'un placenta. Son cordon était hérissé d'une quantité de ramifications vasculaires ou d'une espêce de chevelu assez semblable à celui des racines des arbres.* Gefäfse sind bei mikroskopischer Untersuchung in den Zotten der *Scoliodon* nicht wahrzunehmen, aber sie sind doch vielleicht vorhanden. Dafür spricht der Umstand, dafs die innere Oberfläche der äufsern Haut des Nabelstranges mit den darin liegenden Gefäfsstämmen durch viele feine Fäden zusammenhängt.

Innerhalb dieses Rohrs liegen bei allen *Squali cotylophori* drei Canäle, zwei dickhäutige, ein sehr feinhäutiger. Die dickhäutigen sind eine Arterie

und eine Vene von ungewöhnlicher Stärke, der feinhäutige ist der Dottergang, Darmdottergang, *Ductus vitello-intestinalis.*

Verfolgte ich diese Gänge in die Bauchhöhle, so zeigte sich, dafs die Arterie unter der Leber zum Vorschein kam, als Ast der *Arteria intestinalis*, dafs die Vene sich unter der Leber in die Pfortader einsenkte. Die Blutgefäfse sind also die *Vasa omphalomeseraica.* Der dritte feinhäutige Gang enthält eine krümliche dotterartige Masse, welche sich unter der Lupe verschieben läfst. Dieser Gang kommt vom *Intestinum valvulare.* Seine Insertion in das *Intestinum valvulare* ist am Ende des letztern, noch über der Insertion des Gallenganges, wie in der Abbildung sichtbar ist.

Die 3 genannten Canäle verlaufen in dem Bauch-Nabelrohr bis zum Ende desselben, hier haben sie ein eigenes Verhalten. Die Haut des Nabelstranges geht in das äufsere Blatt, die Haut des Darmnabelganges in das innere Blatt des Dottersackes über. Der Sack entfernt sich aber in seiner Gestalt und in dem Verhalten seiner Oberflächen ganz von dem gewöhnlichen Dottersack der Fische. Letzterer ist glatt, eben; jener aber überall runzelig und faltig.

Bei *Mustelus laevis* ist die Erweiterung des Nabelstranges in den Dottersack trichterförmig, der Dottersack länger als bei den *Carcharias* und beide Lamellen des Dottersacks liegen überall aneinander, bei den *Carcharias* hingegen liegen sie blofs an dem Endtheil des Dottersacks aneinander, wo sie sich zur *Placenta* bilden, an dem übrigen nicht angehefteten Theile des Dottersackes hingegen entfernen sie sich von einander und das äufsere Blatt bildet grofse beutelartige Divertikel nach aufsen in der Nähe des Nabelstranges. Diese Divertikel sind mit einer im Weingeist trüben Flüssigkeit gefüllt. Der ganze übrige Dottersack der *Carcharias* gleicht einem Knauf von Falten.

Die *Vasa omphalomeseraica* liegen in der ganzen Länge des Nabelstranges innerhalb des Nabelrohrs neben dem Darm-Dottergang, *ductus-vitello-intestinalis.* Bei dem Übergang des letztern in das innere Blatt des Dottersackes, wo sich jener trichterförmig erweitert, breiten sich die Blutgefäfse nicht blofs wie bei anderen Haien auf dem innern Blatte des Dottersackes aus, sondern die sehr dicken Stämme der *Vasa omphalomeseraica* treten durch die innere Lamelle des Dottersackes durch und gelangen in die

Höhle des Dottersackes. Bei *Mustelus laevis* verlaufen sie nun an der innern der Höhle des Dottersackes zugewandten Fläche dieser Lamelle, von dieser Membran festgehalten, bis zur Placentarverbindung. Bei den *Carcharias* hingegen treten die Stämme der Blutgefäfse, nachdem sie die innere Lamelle des Dottersacks durchbohrt, frei in die Höhle desselben hinein. In der Mitte dieser Höhle angelangt, zertheilen sie sich nach allen Seiten in Zweige, welche zur innern Fläche des innern Blattes des Dottersackes gehen um sich darin zu verästeln. Das äufsere Blatt des Dottersackes ist ganz gefäfslos. Diese eigenthümliche Lage der Blutgefäfsstämme und ihrer Hauptäste im Innern des Dottersacks hat ihre Analogie in dem von Volkmann ([1]) bei den Schlangen beobachteten Verhalten. Die *Vasa omphalomeseraica* sind bei den *Squali cotylophori* viel dicker als bei anderen Thieren und haben ein ähnliches Verhältnifs zu den Gefäfsen des Foetus, wie die *Vasa umbilicalia* bei den Säugethieren.

Die *placenta foetalis* besteht in den unregelmäfsigen Runzeln und Falten des äufsern vom Nabel abgewandten Theils des Dottersackes. Die Falten zertheilen sich wieder in Nebenfalten, diese in noch kleinere Falten, die längsten oder Hauptfalten haben bei den *Carcharias* eine Tiefe von $\frac{1}{4}$ Zoll und mehr gegen das Innere des Dottersackes, bei den *Mustelus laevis* sind sie beträchtlich niedriger. Ähnliche Falten befinden sich am Uterus, an dessen innerer Haut, da wo ein Foetus angeheftet ist. Sie bilden die *placenta uterina*. Auch diese sind ebenso tief und in genau entsprechende kleinere Fältchen abgetheilt. Der Umfang einer *placenta uterina* gleicht dem Umfange des zur *placenta foetalis* verwandten Theils des Dottersacks und hat 8 Linien-1 Zoll im Durchmesser.

Auf diese Art hat die *placenta uterina* einige Ähnlichkeit mit einem *cotyledo uterinus* der Wiederkäuer, das Ineinandergreifen der beiderseitigen Falten erinnert an das von Eschricht ([2]) beschriebene Verhalten der Placenta bei den fleischfressenden Säugethieren, mit dem Unterschiede, dafs die Vorsprünge der *placenta foetalis* bei unseren Haien, Falten einer hohlen Blase sind, welche der Nabelblase der Säugethiere analog ist. Die Läpp-

([1]) *De Colubri natricis generatione.* Lips. 1834.

([2]) *De organis quae respirationi et nutritioni foetus mammalium inserviunt.* Hafniae 1837.

chen der Uterinplacenta bestehn auch aus Falten der Schleimhaut, welche an ihrer Basis durch eine über sie weggehende Zellgewebeplatte zusammengehalten werden und die beiden Lamellen der Falten der Uterinplacenta hängen nur lose durch Zellgewebe und Gefäſse zusammen.

Zur *placenta uterina* gehen zahlreiche Äste der *arteriae uterinae*, welche ein Gefäſsnetz auf den Falten und Buchten bilden, indem sie zwischen den Duplicaturen der Schleimhaut die Oberfläche suchen.

Die Vertheilung der *Vasa omphalomeseraica* ist bei den *Squali cotylophori* gröſstentheils der *placenta foetalis* bestimmt. Bei den *Carcharias* treten die Zweige von der Mitte des Dottersacks in ihre Falten. Bei *Mustelus laevis* verlaufen die Gefäſse an der innern Fläche der Dottersackhöhle bis zur Anheftungsstelle. Hier verlassen sie stellenweise die Membran des Dottersacks, indem sie nicht der Tiefe der Falten folgen, sondern als starke Gefäſsstämme über ganze Reihen von Falten hingehen, so daſs von dort aus erst die Äste in die Tiefe der Falten treten.

Die Oberflächen der *placenta foetalis* und *uterina* liegen so dicht an einander als ein *cotyledo foetalis* und *uterinus* bei den Wiederkäuern verbunden sind. Nur mit einer Gewalt lassen sich beide von einander entfernen. Geschieht die Trennung behutsam und nimmt man sich die gehörige Zeit um ein Fältchen nach dem andern aus seinen entsprechenden Buchten zu entwickeln, was ziemlich lange dauert, so erhält man die Haut des Dottersackes unverletzt mit allen ihren krausigen und runzeligen Verwickelungen. Es wurde schon erwähnt, daſs so weit die *placenta foetalis* geht, das innere und äuſsere Blatt des Dottersackes mit einander verklebt sind. Auch die äuſserst zarte Schalenhaut des Eies geht mit in die Verbindung ein. Man kann sie deutlich nicht bloſs bis an den Rand der *placenta uterina* und *foetalis*, sondern zwischen beiden verfolgen.

Einige der *placentae uterinae* befinden sich gegen das untere Ende des Uterus nicht weit vom Ausgange desselben. Andere liegen höher.

Die Lamellen des Dottersacks bestehen mikroskopisch untersucht aus Zellen mit Kernen, so auch die Haut des Nabelstranges (und ihre Zotten bei den *Scoliodon*).

Die *placenta uterina* besitzt den feineren Bau der Schleimhaut des Uterus und ist wie diese mit einer Schichte niedriger Zellen bedeckt, Zellen

vermitteln also hier die Wechselwirkung zwischen den geschiedenen Blutgefäſssystemen der Mutter und des Kindes oder den aneinander vorbeigehenden Blutströmen. So ist es auch bei den Säugethieren, die ganze Decidua besteht aus Zellen mit Kernen.

Von der Verbindung beider Placenten erhält man bei *Mustelus laevis* die beste Anschauung, wenn man den Dottersack aufschneidet, man sieht an dieser Stelle warzig aussehende Haufen kleiner Falten, von dem Ineinandergreifen der gegenseitigen Bildungen erzeugt. Über diese laufen auf der dem Dottersack angehörenden Seite der Warzen die *Vasa omphalomeseraica* hin um sich in die Fältchen zu vertheilen.

Die Verbindung der Embryen mit dem Uterus scheint sich bei den *Carcharias* bis zur Reiſe zu erhalten und ich habe schon erwähnt, daſs die gröſsten Foetus von *Mustelus laevis,* nämlich von 7″ Länge, noch die ganze frühere Länge des Nabelstranges von 4 Zoll besaſsen und befestigt waren. Wahrscheinlich werden daher diese Thiere mit den Secundinen wie die Säugethiere geboren.

XI. Unterschied der *Vivipara cotylophora* und *acotyledona* unter den Haien in Hinsicht des innern Dottersacks.

Die mehrsten Haifische und vielleicht alle Rochen entwickeln zu einer gewissen Zeit des Foetuslebens auch einen innern Dottersack innerhalb der Bauchhöhle, welcher als Aussackung des *ductus vitello-intestinalis* entsteht und in voller Entwicklung den gröſsten Theil der Bauzhhöhle einnimmt. Dieser innere Dotter ist zuerst von Aristoteles, als Dottersack dann von Stenonis, Lorenzini und Collins beobachtet. Ehe ich weiter davon handle, muſs ich erst erklären, warum ich von dem Gebrauche der Schriftsteller abweiche, welche den innern oder äuſsern Dottersack *Bursa Entiana* nennen.

Nach jener Erweiterung zieht sich der Dottergang wieder auf seinen eigenen Durchmesser zusammen und senkt sich dann in das obere abgerundete Ende des Klappendarms. Hierin ergieſst sich beim Erwachsenen auch die Galle unn der pancreatische Saft, er ist noch von der Spiralklappe selbst frei, die erst weiter unten beginnt. Dieser klappenfreie Theil des Klappen-

darms ist in verschiedenen Gattungen der Plagiostomen verschieden grofs, sehr grofs z. B. bei *Selache*, s. Blainville *Annales du musée* T. XVIII. Tab. 6 fig. 2 *G*. Der Blindsack des Klappendarms ist hier *duodenum* genannt, während der Magendünndarm als Theil des Magens angesehen wird. Der fragliche Blindsack verdiente in der That mit dem Namen *Bursa*, wie ihn Georg Ente (1) bei der Beschreibung eines erwachsenen Haien mit Nickhaut genannt hat, bezeichnet zu werden, wenn der von Ente gegebene Namen nicht später vielfache Misdeutungen erfahren hätte. Ente's Angabe: *Duodenum desinit in bursam crassam carnosam et robustam valde, in quam exiguo solum foramine aperitur, adeo ut digiti minimi apicem non admittat. In hanc bursam ductus biliarius et pancreaticus exaniniuntur* ist keiner Misdeutung fähig. Collins (2) nannte den Blindsack des Klappendarms, bei der Abbildung eines Haifisches der mit innerm Dottersack versehen war, *Bursa Entiana*. Auf Tab. 33 fig. 2 ist nämlich ein Haifischfoetus, *dogfish*, abgebildet, bei welchem der innere Dottersack der Bauchhöhle durch eine kurze ganz dünne Einschnürung mit dem *intestinum valvulare* zusammenhängt. Die oberste Portion des *intestinum valvulare* bildet ein rundliches vom übrigen *intestinum valvulare* etwas abgesetztes Tuberkel, und eben dieses wird von Collins bei seinem Foetus *Bursa Entiana* genannt.

Die späteren Schriftsteller nannten bald den äufsern bald den innern Dottersack *Bursa Entiana*, indem ihnen unbekannt war, dafs G. Ente gar keine Foetus zergliedert hat.

Camper und Schneider (3) nennen den innern Dottersack den Entianschen Beutel. Tilesius (4) sagt, der äufsere Dottersack heifse bei Collins *Bursa Entiana*, was in doppelter Hinsicht unrichtig ist. Rathke (5) und auch Leuckart (6) nennen den äufsern Dottersack der Haifische *Bursa Entiana*.

---

(1) *In* Charleton *onomasticon zoicum cui accedit mantissa anatomica cet.* Lond. 1668.

(2) *System of anatomy.* London 1685.

(3) Monro, Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische. 164. 184.

(4) Über die sogenannten Seemäuse. Leipzig 1802. p. 31.

(5) Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. IV. p. 24.

(6) Untersuchungen über die äufsern Kiemen der Embryonen von Rochen und Haien. Stuttgart 1836.

Nach dieser Abschweifung über die *Bursa Entiana*, welche nichts anderes als der Fundus des Klappendarms ist, komme ich zum innern Dottersack zurück.

Der innere Dottersack scheint den Embryen der lebendiggebärenden wie eierlegenden Plagiostomen, sowohl Rochen als Haien mit einziger Ausnahme der Cotylophoren ganz allgemein zu sein. Rathke ([1]) hat ihn zwar bei *Galeus canis* vermifst, aber Kuhl ([2]) hat ihn beobachtet und abgebildet und ich habe ihn selbst noch bei fast reifen Foetus beobachtet. Aber bei den γαλεοὶ λεῖοι im Sinne des Aristoteles scheint er gewöhnlich zu fehlen. Ich habe eine ansehnliche Zahl von Embryen verschiedener Arten von *Carcharias* (sowohl der Untergattung *Prionodon* als *Scoliodon*) untersucht, in der Regel fehlte der innere Dottersack, sowohl in der früheren Zeit, bei Embryen, die noch äufsere Kiemenfäden hatten, als bei reiferen Foetus. Bei einer Art, *Carcharias lamia* Risso war an der Insertionsstelle des Dotterganges in das *Intestinum valvulare* ein dem Dottergang und dem *Intestinum valvulare* gemeinschaftliches dünnes 3‴ langes Diverticulum. Bei zweien 1 Fufs grofsen Foetus dieser Art fand es sich in gleicher Weise. Diefs wäre die einzige Andeutung des innern Dottersacks. Bei anderen *Carcharias*-Foetus, *Prionodon* sowohl als *Scoliodon*, wurde auch dieses kleine Diverticulum nicht wahrgenommen.

Mustelus laevis besitzt in keinem Stadium der Entwickelung etwas von einem innern Dottersack. *Mustelus*-Embryen von 1 Zoll Länge, deren Art noch nicht zu bestimmen war, hatten keinen innern Dottersack der Bauchhöhle, Embryen von *Mustelus laevis* von 6, 6½, 7 Zoll hatten auch keine Spur.

Dagegen besitzt *Mustelus vulgaris* eine sehr geringe Spur des innern Dottersacks. Embryen von 4 Zoll Länge haben gerade über der Insertionsstelle des Dotterganges in den Klappendarm am Dottergang ein kleines schmales Divertikel von nur einer Linie Länge, weiterhin wird dieses nicht viel gröfser, bei Foetus von 5, 6, 7, 9 Zoll Länge findet sich immer nur die

---

([1]) A. a. O. p. 53.

([2]) Beiträge zur Zoologie und vergleichenden Anatomie. Frankfurt 1820. 2. Abth. p. 132. Tab. VI.

Spur bis zu 2 Linien. Ob es in früherer Zeit der Entwickelung gröfser sei, bleibt ungewifs, da die Embryen dieser Species mit Sicherheit nur von 4 Zoll Gröfse an untersucht sind. Da indefs die jüngsten *Mustelus*-Embryen keinen innern Dottersack hatten, so ist es nicht wahrscheinsich. Bei Embryen von $3\frac{3}{4}$ Zoll Länge ist übrigens keine Spur der äufsern Kiemenfäden mehr vorhanden.

Rathke ([1]) hat zweierlei Embryen untersucht, die er *Squalus mustelus* bezeichnet. Die einen von 1 Zoll 10 Linien Länge mit äufseren Kiemenfäden waren ohne innern Dottersack (in der Abbildung fehlt die Afterflosse). Die zweite Art Embryen, welche Rathke ([2]) als *Squalus mustelus* bezeichnet, waren von 6″ 1‴ bis 7″ 2‴ Länge, diese hatten einen innern Dottersack, welcher durch die ganze Bauchhöhle reichte. Aus diesem Umstand geht bereits hervor, dafs die letzteren Embryen nicht von *Squalus mustelus* sein konnten, wofür auch das spricht, was von den Zähnen gesagt wird. Alle von mir untersuchten Foetus von *Mustelus vulgaris* (und ich untersuchte deren eine ganz beträchtliche Zahl der verschiedensten Gröfse von 4-9 Zoll) hatten nur die oben bezeichnete winzige Spur der innern Dottersacks, *Mustelus laevis* aber hat nicht einmal diese Spur. Ich vermuthe, dafs die letzteren von Rathke beschriebenen Foetus von *Galeus canis* waren.

Unter den übrigen Haien und Rochen, sowohl den eierlegenden als lebendiggebärenden, scheint die Gegenwart des innern Dottersacks allgemein zu sein. Bei den Scyllien ist er von Rathke ([3]) beobachtet. Bei *Scyllium canicula* war er sehr grofs, als der äufsere Dottersack schon völlig verschwunden war. Bei *Galeus canis* ist er von Kuhl und mir, bei *Galeocerdo tigrinus* von mir gesehen. Den innern Dottersack der *Acanthias* beobachtete schon Stenonis ([4]). Bei *Spinax niger* sah ich ihn die ganze Bauchhöhle ausfüllen, als der äufsere Dottersack schon viel kleiner war. Bei *Squatina* (*Squadro*) sah ihn schon Lorenzini ([5]) und ich sah ihn ebenfalls noch sehr

---

(1) A. a. O. p. 8.
(2) P. 84.
(3) A. a. O. p. 29.
(4) Bartholini, *Acta medica et philosophica Hafn.* II. 222.
(5) *Osservazione intorno alle torpedine.* Firenze 1678. 77.

grofs an sehr ausgebildeten Foetus. Bei *Torpedo* ist er von J. Davy ([1]) in seinen verschiedenen Entwickelungsstufen beobachtet. Bei *Raja* wurde er von Rathke ([2]) erwähnt. Bei 2″ 9‴ langen Embryen eines *Rhinobatus*, die nach dem Catalog unseres Museums aus dem Uterus entnommen sind, hatte der Dottergang vor der Einsenkung in den Klappendarm eine geringe abgerundete Erweiterung. Der Grad von Entwickelung, welchen der innere Dottersack erreicht, ist in den Gattungen verschieden. Bei den Scymnen erreicht er eine nur geringe Entwickelung. Ich habe eine grofse Anzahl von Embryen von *Scymnus lichia* in den verschiedensten Stadien der Entwickelung untersucht. Bei Embryen von $2\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge fehlte der innere Dottersack der Bauchhöhle noch ganz. Er bildet sich allmählig als eine nach allen Seiten gleichförmige Erweiterung des Dotterganges aus, diese habe ich bei Embryen von 6 Zoll Länge am stärksten gefunden, später nimmt sie wieder ab.

Der Mangel des innern Dottersacks bei den *Vivipara cotylophora* und seine Gegenwart bei den *Vivipara acotyledona* kann uns in manchen Fällen die Stelle eines Haien in dieser oder jener Abtheilung andeuten, wenn uns nur die Gelegenheit gegeben, Foetus mit abgeschnittenem Dottersack zu untersuchen. Wir werden uns in zweifelhaften Fällen dieses Mittels in der folgenden Übersicht bedienen.

X. Übersicht der *Vivipara acotyledona* unter den Haien und Rochen.

Haifische.

I. Haien mit Afterflosse und Nickhaut.

Gattung *Sphyrna* Raff. *Zygaena* Cuv.

Die Embryen von *Sphyrna Tiburo* sind von Leuckart im Uterus beobachtet (4 in einem Uterus). Der Nabelgang ist äufserlich mit Zotten besetzt, wie bei den *Scoliodon*, aber der Dottersack ist frei und ohne Verbindung mit dem Uterus. A. a. O. Tab. III.

([1]) *Philosophical Transactions* 1834.

([2]) A. a. O. p. 57.

Gattung *Galeus* Cuv.

Foetus und Dottersack von *Galeus canis* sind von Rathke a.a.O. p. 53 beschrieben. Der 7″ 5‴ lange Foetus hatte einen 6″ 4‴ langen Nabelgang, der an seinem äufsern Ende in einen Sack von der Gröfse einer welschen Nufs überging. Der innere Dottersack fehlte. Es ist darum nicht ganz sicher, dafs diese Frucht *Galeus canis* angehörte. Ich habe dreimal Foetus von *Galeus canis* beobachtet, diejenigen im zoologischen Cabinet in Paris mit schon entwickelten characteristischen Zähnen waren noch mit dem äufsern Dottersack versehen, der sehr lang war und einen dünnen kurzen Stiel hatte. Die Foetus von *Galeus canis* von 10 Zoll Länge im hiesigen Museum haben einen innern Dottersack von 1 Zoll Länge (der äufsere Dottersack ist abgeschnitten), und die von Dr. Peters aus dem Uterus genommenen Foetus von *Galeus canis*, von 11 Zoll Länge, bei denen der äufsere Dottersack bis auf eine leicht zu übersehende Spur verschwunden ist, haben den innern auch noch von gleicher Länge. Kuhl hat einen noch ältern Foetus von $1\frac{1}{2}$ Fufs Länge aus dem Leibe der Mutter untersucht und in seinen Beiträgen zur Zoologie und vergleichenden Anatomie 2. Abth. p. 132 die Eingeweide mit dem innern Dottersack beschrieben und Tab. VI. fig. 1 abgebildet.

Risso (¹) setzt die Zeit der Trächtigkeit des *Galeus* in den Januar und September und giebt die Zahl der Jungen auf 30-40 an. Nach Couch (²) gebiert er 30 oder mehr Junge im Mai oder Juni. Unsere 11 zöllige sind vom Monat Juni.

Gattung *Galeocerdo* M. et H.

Ich untersuchte das reife Junge des *Galeocerdo tigrinus*. Der innere Dottersack der Bauchhöhle war vorhanden, und von der Gröfse wie er bei den *Galeus* vorkommt. Der Nabelgang war am Bauch abgeschnitten. Da der innere Dottersack den *Vivipara cotylophora* zu fehlen pflegt, so ziehen wir diesen Hai mit Recht zu den *Vivipara acotyledona*.

Gattung *Thalassorhinus* Valenc.

Über den *Carcharias Rondeletii* Risso, *Thalassorhinus vulpecula* Valenc. (Müller et Henle syst. Beschreib. d. Plagiostomen) hat Risso fol-

---

(¹) *Hist. nat. de l'Europe meridionale.* T. III. p. 123.

(²) Bei Yarrell *British Fishes.* 2. 391.

gendes: *Le squale de Rondelet et le milandre femelle portent en Janvier et en Septembre de longues grappes d'oeufs arrondis du poids de deux onces et qui renferment chacun un petit embryon de quatre centimètres de long, adhérant au jaune au moyen d'un filet ombilical, attaché au milieu de la poitrine* (¹). Von runder Form sind freilich die Eier der *Galeus* nicht und werden schwerlich auch die Eier der *Thalassorhinus* sein. Die Eier der *Galeus* sind sehr lang und platt, gleich denen der *Mustelus.* Uns interessirt hier nur die auf den Dottersack bezügliche Angabe.

Gattung *Mustelus* Cuv.

Aus der Gattung *Mustelus* gehört nur die eine Art *Mustelus vulgaris* M. et H. hierher, wie oben bewiesen wurde.

Unsere noch unentwickelten Eier sind vom Juni. Übrigens sah Dr. Peters trächtige vom October bis August, die Generation fällt daher ins ganze Jahr und es findet keine regelmäfsige Folge in der Ausbildung der Foetus nach der Folge der Monate statt.

II. Haien mit Afterflosse ohne Nickhaut.

Gattung *Lamna* Cuv.

Von *Lamna cornubica* weifs man nur im Allgemeinen, dafs sie lebendiggebärend ist. Pennant berichtet, dafs man bei ihr vier Junge von 28-30 Zoll Länge gefunden habe. In einem andern von Neill (²) beobachteten Fall waren 15 Junge in jedem Uterus. Ich vermuthe, dafs zu *Lamna cornubica* der von Gunner in den Drontheim. Gesellschaft Schriften IV. p. 1 Tab. I. fig. 1 abgebildete Foetus gehört, der dort *Squalus glaucus* genannt wird. Er war ¾ Ellen lang (³).

(¹) A. a. O. p. 123.

(²) *Memoirs of the Wernerian Society.* I. p. 550.

(³) Die Scandinavischen Ichthyologen nannten ehemals die *Lamna cornubica* häufig *Squalus glaucus*, der also von *Carcharias glaucus* wohl zu unterscheiden. So z. B. Olavius in seiner oeconomischen Reise durch Island p. 382. Ström in Norske Vidensk. Selsk. Skr. T. II. p. 335. Auch der von Retzius in seinen *observationes in anatomiam Chondropterygiorum Lundae* 1819 beschriebene *Squalus glaucus* gehört hierher, wie sich daraus ergiebt, dafs die Darmklappe schraubenförmig angegeben ist (*Carcharias glaucus* hat wie alle *Carcharias* eine gerollte Darmklappe). In dieser Schrift sind auch, worauf mich Prof. Retzius aufmerksam machte, bereits die bei *Lamna cornubica* vorkommenden Wundernetze folgendermafsen erwähnt: *Praecipue vero memorandum illud (hepar) inhaerere dilatationi cuidam*

Gattung *Oxyrhina* Agass.

In J. Bru de Ramon's Werk *Collecion de laminas etc.* (1) heifst es bei der Abbildung der *Oxyrhina gomphodon* M. et H., welche hier *Tiburon* genannt wird: *es vivipara y alimenta sus hijos del mismo modo que la ballena.*

Gattung *Carcharodon* Smith.

Rondelet (2) zählt seine *Lamia*, d. i. *Carcharodon Rondeletii* M. et H. unter die lebendiggebärenden Haien.

Gattung *Selache* Cuv.

Auch von *Selache maxima* weifs man durch Pennant (3) nur, dafs sie lebendiggebärend ist.

Gattung *Alopias* Raff.

Alopias vulpes gehört nach dem was Aristoteles von seinem *Alopex* sagt, unter die *Vivipara acotyledona*. Ich sah nur den Foetus mit Kiemenfäden im Museum des *Royal college of surgeons in London.*

III. Haien mit nur einer Rückenflosse.

Gattung *Hexanchus* Raff.

Man weifs blofs durch Risso (4), dafs *Hexanchus griseus* mehrmals im Jahr lebendige Jungen zur Welt bringt und sich im Frühling und Herbst begattet, das Junge soll sich nach Risso wie bei *Galeus* entwickeln.

Gattung *Heptanchus* Raff.

Heptanchus cinereus lebendiggebärend nach Risso.

---

venae hepaticae tantae magnitudinis ut solitum e peritonaeo ligamentum submoveat. Dilatatio ista est plica falciformis sub parte hepatis anteriore. Incisione facta cruor coerulescente niger large effluens, circulationis nexum valde arguit. Structura spongiosa poris fere aequalibus, cellulis membrana crassa et elastica structis, magnam refert similitudinem corporum cavernosorum penis receptaculorumque quorundam sanguinis in homine. p. 4.

Späterer Zusatz.

(1) *Collecion de laminas que representan los animales y monstruos del real gabinete de Madrid por* Don Juan Bautista Bru de Ramon. T. II. Madrid 1786. p. 67.

(2) A. a. O. p. 85.

(3) *British Zoology* p. 104.

(4) *Histoire naturelle de l'Europe meridionale.* T. III. p. 130.

IV. Haifische ohne Afterflosse.

Gattung *Acanthias* Bonap.

Acanthias vulgaris ist schon von Stenonis (¹) im Foetuszustande untersucht worden. Im Uterus haben ihn ferner Bloch und Home untersucht, diese geben wenigstens unter vielen andern Beobachtern an, in welcher Weise die Eier oder Embryen im Uterus eingehüllt sind. Stenonis sah, dafs die Flüssigkeit, worin die Foetus enthalten waren, von keiner Hülle eingeschlossen und nur von den Häuten des Uterus umgeben war. Bloch erwähnt bei der 85sten Tafel seines grofsen Fischwerkes, dafs der mit dem Dottersack versehene Foetus von Eiweifs eingehüllt sei. Home (²) hat das Verhalten genauer beschrieben und auch abgebildet. Er sagt: Eine gewisse Anzahl reifer Dotter sind in einem häutigen Sack eingeschlossen, übereinander gehäuft. Dieser Sack läuft oben und unten in eine conische Spitze aus, welche oben länger bis in den Eileiter reicht. Die Dotter sind von einer durchsichtigen Gallerte umgeben, welche bis auf die Dotter das Übrige des Sackes einnimmt. Ich besitze selbst keine vollständigen Beobachtungen über die Eier im Uterus der *Acanthias*. In einem Fall fand ich in einem Uterus nur einen reifen Foetus, von dem Balge war nichts mehr vorhanden, wahrscheinlich war er zerrissen mit den übrigen Foetus schon abgegangen. In einem zweiten Falle traf ich in einem Uterus zwar Reste eines Balges aber keine Foetus mehr. Jene Reste hatten ganz das Ansehen wie von dem Ende des Balges, so wie es Home abgebildet, die hohle Spitze war daran vorhanden. Die Masse war gelbbräunlich und also in der Farbe gleich der Eihülse der anderen Haien, aber sie war viel weicher und liefs sich leicht zerreifsen, ja zerreiben. Leuckart hat a. a. O. Taf. 1 fig. 1 — 5 eine Abbildung eines Foetus mit Dottersack aus jüngerer Zeit, wo die äufseren Kiemenfäden noch vorhanden sind, gegeben. Abbildung aus späterer Zeit bei Bloch Tab. 75, vieler anderen nicht zu gedenken, da man die Foetus selbst in allen Museen findet. Das äufsere Blatt des Dottersacks ist wie Leuckart (³) be-

(¹) Bartholini *acta medica et philosophica Hafn.* Vol. II. p. 222.

(²) *Philosophical Transactions.* 1810. p. 2. *Lectures on comparative anatomy.* T. III. p. 394. T. IV. Tab. 140. Fig. 1.

(³) A. a. O. p. 17.

merkt, gefäfslos, das innere enthält die Blutgefäfse und so ist es gewöhnlich auch bei den anderen Haien und bei den Rochen, wie es J. Davy von den Zitterrochen angegeben. Der innere Dottersack ist schon von Stenonis gesehen. Beim ausgebildeten Foetus bildet der äufsere Dottersack zufolge Stenonis noch einen Tuberkel am Nabel. Faber [1] erklärt sich gegen Bloch, dafs beim Foetus des Dornhaien, wenn er geboren werde, der Dotter schon verschwunden sei, was gegen seine Erfahrung sei. Der Foetus schwimme vielmehr noch eine Zeitlang mit dem Dotter herum. Damit stimmt Home, indem er sagt, wenn der junge Fisch ganz ausgebildet sei, bleibe der Dotter in Verbindung mit dem Körper durch einen langen Strang und der Fisch schwimme so umher. Bei *Mustelus vulgaris* und *Galeus* scheint allerdings der Dottersack (wie bei *Torpedo*) vor der Geburt ganz verzehrt zu werden, da die gröfsesten beobachteten Exemplare aus dem Uterus nur eine überaus kleine und leicht zu übersehende Spur von Dottersack hatten.

Die Schleimhaut des Uterus bildet bei den *Acanthias* und *Centrophorus* Längsreihen dreieckiger Fältchen.

Die Zahl der Jungen des *Acanthias vulgaris* beträgt nach den Angaben der Schriftsteller gegen 6-8 in einem Weibchen. Man findet sie trächtig nach Couch [2] vom Juni bis November.

Gattung *Spinax* Bonap.

Spinax niger zeichnet sich dadurch aus, dafs der Foetus im Uterus nichts von Eihülle besitzt, und dafs die innere Haut des Uterus mit sehr langen (6-8 Linien langen) fadenförmigen Zotten besetzt ist.

Hierher gehört der von Carus [3] in seinen Erläuterungstafeln unter dem Namen *Centrina* abgebildete Foetus. Mayer [4] bemerkt mit Recht, dafs das hier abgebildete Chorion mit Zotten nichts anderes als ein Stück des Uterus der Mutter sei. Unter mehreren mir von Hrn. Otto in Breslau gütigst mitgetheilten Foetus von Haien befand sich auch dasselbe Individuum, welches früher von Hrn. Otto an Hrn. Carus gesandt und von letzterem abgebildet worden war. Hier zeigte sich noch ganz deutlich der zottige Ute-

---

(1) Naturgeschichte der Fische Islands, p. 32.
(2) Bei Yarrell a. a. O. II. p. 401.
(3) Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. III. Taf. 6. fig. 9.
(4) Analekten für vergleichende Anatomie. Bonn 1835. p. 21.

rus, der an dem einen Ende in die Trompete auslief. Bei dieser Gelegenheit erkannte ich auch mit Sicherheit, dafs der fragliche Foetus nicht von *Centrina Salviani*, sondern von *Spinax niger* ist.

Foetus von *Spinax niger* habe ich in vielen Individuen, welche Hr. Peters in Nizza gesammelt, und in den verschiedensten Graden der Entwikkelung mit dem Uterus beobachtet. Den innern Dottersack der Bauchhöhle, der gegen das Ende der Entwickelung viel gröfser als der äufsere Dottersack ist, habe ich schon oben angeführt.

Bei Individuen von $3\frac{1}{2}$ Zoll hat der äufsere Dottersack mitsammt dem dicken Stiel noch 7-8 Linien Länge. *Spinax niger* gebiert nach Risso ([1]) im August 10-15 Junge. Dr. Peters fand trächtige vom December bis März.

Gattung *Centrina* Cuv.

Rondelet hat über *Centrina* widersprechende Angaben, p. 385 nennt er sie eierlegend, p. 85 lebendiggebärend. Das letztere ist das richtige, da es auch von Risso ([2]) behauptet wird. Die Begattung erfolgt nach Risso im Februar, die Geburt 3 Monate später.

Gattung *Scymnus* Cuv.

Auch von *Scymnus lichia* hat Hr. Peters in Nizza eine grofse Anzahl Foetus mit Uterus aus verschiedenen Stadien der Entwickelung gesammelt. Im frischen Uterus sind Foetus und Dottersack von einiger eiweifsartigen Flüssigkeit umgeben. Auch bei diesem Hai findet sich keine Spur einer Eischalenhaut. Der Foetus mit dem ungeheuern Dottersack sind unmittelbar vom Uterus umgeben. Der ganz ovale Dottersack ist in den jüngeren und mittleren Stadien der Entwickelung 4 Zoll lang und 2 Zoll dick, der Nabelgang geht nicht in das Ende, sondern in die Seite des Dottersacks über. Über die Dotterkörperchen und die geringe Entwickelung des innern Dottersacks ist schon oben das Nöthige bemerkt. Über die äufseren Kiemenfäden der jüngsten Embryen später. Die Generation von *Scymnus lichia* fällt ins ganze Jahr; wenigstens sah Dr. Peters trächtige beinahe in allen Monaten des Jahres und ohne regelmäfsige Folge in der Ausbildung der Foetus. Die innere Haut des Uterus der *Scymnus* ist mit 6‴ langen cylindri-

---

([1]) *Ichthyologie de Nice* p. 41.

([2]) *Hist. nat.* III. p. 139.

schen Zotten besetzt, die in Längsreihen regelmäfsig gestellt sind. Von *Scymnus (Laemargus) glacialis* bemerkt Faber ([1]), dafs er lebendige Jungen gebäre.

Gattung *Squatina* Dum.

Lorenzini ([2]) fand die Jungen des *Squadro* ausgebildet und frei im Uterus, in einer klaren salzigen Flüssigkeit, und sah den innern Dottersack der Bauchhöhle. Nach J. Davy ([3]) hat *Squatina* wie *Torpedo* keine Eischalenhaut. Wir besitzen durch Hrn. Dr. Schultz Foetus von *Squatina fimbriata* M. et H. von 10″ Länge, mit noch grofsem am Nabel durch einen dikken Stiel befestigten äufsern Dottersack und ansehnlichem innern Dottersack der Bauchhöhle, und durch Hrn. Agassiz einen ähnlichen Foetus von *Squatina vulgaris*. Risso sah die Geburt der *Squatina*. 20 Junge von 1 Decimetre Länge.

Rochen.

Alle Gattungen der Rochen, mit Ausnahme der *Raja* und *Platyrhina*, welche eierlegend sind, scheinen zu den *Vivipara acotyledona* zu gehören, *Cotylophora* sind darunter nicht bekannt.

I. *Squatinorajae.*

Gattung *Pristis* Lath.

Abbildung eines Foetus mit Dottersack, der sich jetzt im hiesigen zoologischen Museum befindet, gab Bloch auf Taf. 120 seines grofsen Fischwerkes.

Gattung *Rhinobatus* Bl. Schn.

Schon Lorenzini wufste, dafs die *Rhinobatus*, die er *Falcone* nennt, lebendiggebärend sind. Die Foetus von *Rhinobatus*, welche das hiesige anatomische Museum besitzt (Müller *de gland. struct.* Tab. XII. fig. 1, Leuckart a. a. O. Tab. IV. fig. 3) sind nach dem Catalog der Sammlung aus dem Uterus der Mutter ausgeschnitten. Die *Rhinobatus* haben auch eine dünne braune hornige Eischalenhaut von der Dicke eines dünnen Papierblattes,

([1]) A. a. O. p. 26.
([2]) A. a. O. p. 75.
([3]) A. a. O. p. 534.

ohne Runzeln der von parallelen Längsfalten durchzogenen innern Fläche des Uterus anliegend. So bildet sie einen der Form des Uterus entsprechenden ovalen Balg. So fand ich es beim *Rhinobatus (Syrrhina) Columnae* Bonap. Der Inhalt des Balges war Dottermasse, aber ich konnte an den in Weingeist aufbewahrten Theilen nicht mehr unterscheiden, ob nur ein oder mehrere Dotter in dem Balg enthalten sind.

II. *Torpedines.*

Gattung *Torpedo* Dum.

Die Eier der *Torpedo* besitzen nichts von einer Schalenhaut, sie sind blofs von einer albuminösen Uterinflüssigkeit umgeben, wie es bereits Redi ([1]), Stenonis, Lorenzini und in neuerer Zeit J. Davy beobachtete. Cavolini ([2]) sagt, dafs der Dotter an den Seiten der Gebärmutter klebe und dafs dies durch eine unzählige Menge an dieser befindlicher rother Drüsen geschehe, die sich an den Dotter legten. Damit sind offenbar die papillenartigen Zotten im Uterus der *Torpedo oculata* gemeint, allein der Dottersack adhaerirt diesen in keiner Weise, wie die Beobachtungen von J. Davy zeigen, womit das übereinstimmt, was ich an den von Dr. Peters gesandten trächtigen Uterus gesehen habe. Der Dottersack der Zitterrochen ist völlig glatt. Den von J. Davy beobachteten merkwürdigen Unterschied in dem Bau der Uterinschleimhaut, welche bei *Torpedo oculata* mit Zotten, bei *Torpedo maculata* mit parallelen Längsfalten besetzt ist, kann ich bestätigen. In Hinsicht der Entwickelungszustände verweise ich auf J. Davy ([3]). Die Eier finden sich nach Lorenzini schon im Februar im Uterus. Die Trächtigkeit dauert nach J. Davy 9-12 Monate. Zahl der Foetus in den Uteri nach ebendemselben 4-17.

III. *Trygones.*

Gattung *Trygon* Adans.

Trygon pastinaca ist nach Risso ([4]) lebendiggebärend. Geburt Ende Mai.

([1]) *Esperienze intorno a diverse cose naturale.* In Firenze 1672, p. 53.
([2]) A. a. O. p. 53.
([3]) *Philosophical Transactions* 1834, p. 531.
([4]) *Hist. nat.* III. p. 161.

IV. *Myliobatides.*

Gattung *Myliobatis* Cuv.

Myliobatis aquila ist nach Lorenzini und Aldrovandi ([1]) lebendiggebärend, Lorenzini hat die Foetus im Uterus beobachtet.

V. *Cephalopterae.*

Gattung *Cephaloptera* Dum.

Cephaloptera Giorna ist nach Risso ([2]) lebendiggebärend. Die Jungen (1-2) sind in einem länglichen gelblichen Sack enthalten. Begattung im Winter. Geburt im September.

Gattung *Ceratoptera* M et H.

Das im *United Service Museum* in London befindliche Junge von *Ceratoptera Johnii* M. et H., *Cephalopterus Vampyrus* Mitchill wurde aus dem Uterus der Mutter entnommen.

XI. Übersicht der eierlegenden Haifische und Rochen.

Die Eier der eierlegenden Haifische und Rochen besitzen eine feste platte meist länglich viereckige hornige Schale, deren Form in den Gattungen verschieden ist. Darin befindet sich Dotter und Eiweifs. Die Eier verweilen im Uterus nur bis zur vollendeten Bildung der Schale und verlassen ihn meist vor der Entwickelung des Embryon.

I. Eierlegende Haifische.

Die ganze Familie der Scyllien scheint eierlegend zu sein. Von folgenden Gattungen sind die Eier beobachtet.

Gattung *Scyllium.*

Die schon von Aristoteles bezeichneten Eier sind allgemein bekannt, man findet vor dem Abgang gewöhnlich eines, selten zwei hintereinander im Uterus. Sie sind länglich viereckige platte Hornschalen, deren beiderseitige Ecken in lange gewundene solide Fäden ausgezogen sind. Die hinteren, d. h. dem Muttermund zugewandten Ecken sind immer etwas gegen ein-

([1]) A. a. O. p. 441.

([2]) A. a. O. III. p. 165.

ander gebogen und haben dickere Fäden, die oberen immer gerade. Sie enthalten aufser dem Dotter auch ein consistentes Eiweifs. Abbildungen derselben von *Scyllium canicula* M. H. geben Rondelet ([1]), Klein ([2]), Duhamel ([3]), Lacepede ([4]), Home ([5]). Wir haben dergleichen Eier aus dem Uterus und auch aus dem Meer. Sie sind, in der Mitte gemessen, 1″8‴ lang, 7‴ breit.

Die Eier des gröfsern *Scyllium catulus* M. H., das von Cuvier mit Unrecht *La petite Roussette* genannt wird, sind beinahe noch einmal so grofs, in der Mitte 3″3‴ lang, 1″5‴ breit, sonst aber in allen Beziehungen ähnlich, nur dafs der Seitenrand höher, nicht abgerundet sondern mit 2 scharfen Kanten versehen ist. Dergleichen befinden sich mehrere im hiesigen Museum, aus dem Mittelmeer. Unter den von Bohadsch ([6]) untersuchten kleineren und gröfseren Haifischeiern aus dem Mittelmeer gehört das grofse von ihm erwähnte, dessen kleinerer oder Breitendurchmesser $1\frac{1}{2}$ Zoll betrug, hierher. Ich bin geneigt, wegen Übereinstimmung der Form, besonders der Kanten, auch seine Abbildung Tab. XI. Fig. 4 hierher zu ziehen, die indessen dann jedenfalls verkleinert sein müfste, für *Scyllium canicula* ist sie zu grofs. Das von Tilesius Taf. V. Fig. 1 abgebildete Ei aus einer Sammlung von Lissabon könnte auch hierher gehören, es ist viel zu grofs für *canicula*, aber auch kleiner abgebildet als es bei *catulus* zu sein pflegt. Lacepede läfst diesen Hai nach Broussonet ([7]) 19-20 Junge auf einmal tragen, eine Verwechselung, über die wir uns aller weitern Bemerkung enthalten. Risso spricht von runden Eiern von verschiedener Gröfse, die das Weibchen habe, bei der *canicula* von viereckigen hornigen Eiern; das Erstere kann sich jedoch nur auf die Eier des Eierstocks beziehen.

Das Ei von *Scyllium Edwardsii* Cuv. vom Cap ist von Edwards ([8]) abgebildet.

([1]) A. a. O. p. 380.
([2]) *Miss. pisc.* 3. Tab. VII.
([3]) *Traité des pêches* p. II. Sect. IX. pl. 22. p. 305.
([4]) *Hist. nat. des poissons.* T. I. Taf. 7. Fig. 4.
([5]) *Lect. on comp. anat.* Tab. 140. Fig. 3 (mit dem Jungen).
([6]) *De animalibus marinis.* Dresd. 1761.
([7]) *Histoire de l'Academie R. des sciences.* A. 1780. p. 651.
([8]) *Gleanings of natural history.* Lond. 1760. Tab. 289.

Abbildungen von Scyllien-Foetus mit Dottersack geben Duhamel, Klein, Home, Edwards und Mayer (1).

Die Eischalen der Scyllien besitzen auf jeder Fläche an den Ecken nahe und parallel dem äufsern Rande, eine Art Schlitze, welche Home abgebildet hat, sie befinden sich auf jeder der platten Flächen nur auf der einen Seite und zwar auf entgegengesetzten Seiten beider Flächen. Es sind daher im Ganzen 4 Schlitze, 2 nahe dem einen Rande der einen Fläche, 2 nahe dem andern Rande der andern Fläche. Bringt man das Ei in seine natürliche Lage, wie es im Uterus gefunden wird, das heifst die geraden Ecken aufwärts, die krummen abwärts gekehrt, so liegen die Schlitze der Fläche, welche man ansieht, linkerseits.

Home nimmt an, dafs das Wasser durch diese Schlitze Zugang habe. Allein diese Stellen sind an unversehrten Eiern durch eine dünne Membran geschlossen, wie Cuvier (2) mit Recht bemerkt.

Gattung *Pristiurus* Bonap.

Die Eier sind schon von Gunner (3) bei *Pristiurus melanostomus* im Uterus beobachtet und abgebildet. Auch Risso (4) hat sie gesehen und ihre Form gut bezeichnet. Der Unterschied der Gattung von *Scyllium* bewährt sich an der Eischale. Unsere Eier von Neapel stimmen ganz mit der Abbildung von Gunner überein. Das Ei gleicht an Gröfse dem von *Scyllium canicula*, es ist 1″ 3‴ lang, 7‴ breit, aber die fadenartigen Verlängerungen der Ecken fehlen gänzlich und die Winkel laufen nur in ganz kurze Spitzen aus, die viel kürzer sind als an dem Ei der Rochen. Eigenthümlich ist auch, dafs die untern, d. h. dem Muttermund zugekehrten Ecken so gegen einander nach innen umgebogen sind, dafs das untere Ende des Eies dadurch einen abgerundeten Rand mit mittlerer Einkerbung erhält. Die Schlitze verhalten sich wie bei *Scyllium*. Sie sind auch von einer Membran geschlossen.

---

(1) Analekten für vergleichende Anatomie. Taf. IV. Fig. 3. (Die Afterflosse fehlt in der Abbildung.)

(2) *Hist. nat. des poissons.* T. I. p. 538.

(3) Drontheim. Gesellschaft Schriften II. p. 222. Tab. II. Fig. 1. Zur Vergleichung ist in Fig. 2 ein Rochenei abgebildet.

(4) A. a. O. III. p. 118.

Gattung *Chiloscyllium* M. et H.

Ich beobachtete das Ei im Uterus bei *Chiloscyllium griseum* M. et H. Die Gestalt des Eies ist wie bei *Scyllium*, aber die Ecken schicken keine fadenartigen Verlängerungen aus.

Gattung *Ginglymostoma* M. et H.

Ich sah das Ei im Uterus bei *Ginglymostoma cirratum* M. et H. im Pariser Museum. Es weicht von dem der *Scyllium* ab, ist auch platt, länglich, in der Mitte breiter und läuft statt in obere und untere Ecken in ein schmales oberes und unteres plattes stumpfes Ende aus. Das von Carus in den Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie III. Taf. VI. Fig. 8 abgebildete Ei eines sogenannten *Squalus Herengii* aus Paramaibo ist von *Ginglymostoma cirratum*, dem *Gata* des Para.

Das Embryon ist in den Eiern der Scyllien, so lange sie im Uterus sind, in der Regel noch unentwickelt. Die Angaben der Älteren sind in dieser Beziehung unrichtig. Aristoteles sagt: Bei den Skylien, die einige νεβρίαι γαλεοὶ nennen, kommen die Jungen zum Vorschein, wenn die Schale zerbrochen und ausgefallen ist, bei den Rochen hingegen kommt das Junge nach der Geburt aus der Schale, indem sie zerbrochen wird, hervor. Rondelet [1] scheint bloſs den Aristoteles zu übersetzen: *Testa intus rupta dilapsaque foetus prodit, sic ex ovo vivum animal parit canicula.* Klein bildet *miss. pisc.* III. Taf. VII. auſser einem dazu wohl nicht gehörenden Eierstock 3 schalige Eier von einem *Scyllium canicula* ab, die im Uterus gefunden seien. Eines von diesen Eiern ist noch von den Häuten des Uterus eingeschlossen und enthielt bloſse Dottersubstanz. Das zweite enthielt etwas wie ein Embryon. *Est folliculus provectior nudus et ab involucro membranoso liberatus, quo aperto loco foeculenti humoris corpus quod embryonem umbratilem describit, offendimus, substantiae quasi vitello ovi gallinae obesae justius cocto similis, ex parum flavo rubentem et ex albo marmoratum illinitumque humore vitreo albumine ovorum simili.* Im dritten Follikel sogar ein reifer Foetus, ohne Spur von Dottersack. Klein sagt nicht, ob dies Ei auch von Häuten des Uterus umgeben war. Ich vermuthe, daſs es nicht zu den andern gehört, vielmehr mit ihnen vermengt worden, und aus dem Meer gefischt worden.

---

(1) A. a. O. p. 380.

Lacepede ([1]) sagt von *Scyllium canicula*: *Les oeufs qui éclosent dans le ventre de la mère, au moins le plus souvent.* Man kann aber auf seine Angaben von den Eiern der Haifische keinen Werth legen, denn er vermengt hierbei die Gattungen und Familien und er läfst (I. p. 194) die Eihülle der *Carcharias, Requin* fast ganz gleich derjenigen der *Roussette* (*Scyllium canicula*) sein.

Nach Yarrell ([2]) bringen die eierlegenden Haifische die Jungen in hornigen Schalen eingeschlossen zur Welt. Dabei steht ein Holzschnitt von einem einen Foetus enthaltenden Ei von *Scyllium canicula*, wobei die Homesche Abbildung benutzt zu sein scheint.

In Griffith *animal kingdom* wird gesagt: Die Rochenfoetus zerbrechen die Eier in der Mutter und sogleich darauf wird die Schale nachgeboren (?). Bei einigen Haifischen sollen zuweilen die Eier vor der Exclusion austreten.

Mit Ausnahme derjenigen von Klein können alle diese Angaben zur Entscheidung der Frage nichts beitragen.

Mehrere Beobachter haben die Eier im Uterus mit vollständigen Eischalen, aber noch ohne Foetus gesehen. Zwei von Bohadsch beobachtete Eier von *Scyllium canicula* waren ihm von einem Fischer gebracht, der sie aus dem Leibe der Mutter ausgeschnitten, sie enthielten noch kein Embryon. Leuckart ([3]) sah im Oviduct am Ausgang 2 mit hornigen Schalen versehene hinter einander liegende Eier ohne Spur von Embryon. Ich erhielt mehrere Eier mit Schale von *Scyllium canicula*, die aus dem Uterus genommen waren, von Hrn. Martin in Martigues, sie enthielten keine Spur von Embryon. Auch habe ich selbst ein *Scyllium canicula* geöffnet, das in jedem Uterus ein Ei ohne Embryon hatte. Diejenigen welche Hr. Dr. Peters im Uterus beobachtete, waren ohne Foetus, derselbe hat aber auch Scyllieneier, die aus dem Meer gefischt waren, untersucht, in welchen der Dotter ohne Entwickelung des Embryon enthalten war.

Mehrere Beobachter haben Scylliumeier mit schon entwickelten Foetus aus dem Meer untersucht. Das von Edwards abgebildete Ei von *Scyl-*

([1]) A. a. O. I. p. 229.
([2]) *British Fishes.* Lond. 1836. T. II. p. 368.
([3]) A. a. O. p. 29.

lium Edwardsii war mit Lithophyten besetzt. Pallas (¹) erwähnt das Ei eines Haies vom Cap, das einen unreifen Foetus einschloſs und mit Cellularien besetzt war. Home (²) fand ein Ei von *Scyllium canicula* am Seestrande im September und erhielt mehrere Eier in demselben Monat, welche Jungen in allen Stadien der Entwickelung enthielten. Dr. Peters erhielt in Nizza aus dem Meer die Eier der beiden im Mittelmeer vorkommenden Arten mit Embryen, einmal ein zusammenhängendes Pack von 9 Eiern von *Scyllium canicula,* sie hingen durch die stärkern Fäden des Endes, das wir das untere genannt haben, die unter einander verwirrt waren, zusammen und waren also von einem Weibchen hinter einander gelegt. Alle enthielten Foetus, aber in sehr verschiedenen Graden der Entwickelung von 9‴-2″ Länge, letztere mit Kiemenfäden an Spritz- und Kiemenlöchern. Hieraus ergiebt sich, daſs das Ei geschlossen den Uterus verläſst und daſs die Ausbildung des Foetus groſsentheils oder ganz auſser dem Aufenthalt des Eies im Uterus fällt. Es scheint, daſs die Entwickelung der Frucht vor dem Legen in der Regel noch nicht begonnen hat, aber aus der Beobachtung von Klein und aus der Verschiedenheit der Entwickelung in den letzt erwähnten 9 Eiern scheint sich zu ergeben, daſs sie in einzelnen Fällen möglicherweise beginnen könne vor dem Legen des Eies, was an den gewöhnlichen Vorgang bei *Lacerta agilis* erinnert.

Nach Yarrell (³) soll der ausgekrochene junge Fisch kurze Zeit noch von dem anhängenden Dotter leben und die Reste davon in den Bauch übergehen. Aus der Beobachtung von Klein und Rathke (⁴), welcher denselben Foetus wie Klein untersucht, geht aber hervor, daſs der äuſsere Dottersack schon vor dem Ausschlüpfen aus dem Ei völlig verschwunden ist, während der Foetus einen groſsen innern Dottersack der Bauchhöhle besitzt. Vielleicht gehört hierher auch die junge *canicula,* welche Home *Lect. on comp. anat.* T. IV. Tab. 140 Fig. 4 abbildet.

(¹) *Elenchus zoophytorum,* p. 63.
(²) *Lect. on comp. anat.* III. p. 389.
(³) A. a. O. II. p. 368.
(⁴) A. a. O. p. 27.

II. Eierlegende Rochen.

Die Familie und Gattung *Raja*.

Die Eischalen der *Raja* sind länglich viereckige platte Hornschalen, deren Ecken in Spitzen ausgezogen sind. Von den Eiern der Scyllien unterscheiden sie sich durch ihre gröfsere Breite und durch die dünnen platten Säume an den Seitenrändern, da die Eier der Scyllien einen dicken Rand haben, endlich dadurch, dafs die Spitzen bis ans Ende hohl sind. Die Schlitze liegen gegen das Ende der Hörner an deren äufserer Seite, jedes Horn besitzt einen Schlitz.

Von Autoren, die Abbildungen von Rocheneiern liefern, nenne ich unter vielen Rondelet (1), Collins (2), Ruysch (3), Needham (4), Bonannius (5), Bohadsch (6), Gunner (7), Tilesius (8) u. A. Abbildungen zweier Foetus aus verschiedenen Stadien der Entwickelung gab Monro in seiner Fischanatomie Tab. XIV und XIV*.

Gattung *Platyrhina* M. et H.

Aufser den eigentlichen Rochen *Raja* ist auch die Gattung *Platyrhina* zufolge meiner Beobachtungen eierlegend. Ich fand im Uterus der *Platyrhina Schoenleinii* ein Ei mit einer Hornschale, die mehr derjenigen der Scyllien als der Rochen ähnlich ist (9). Das Ei ist stark länglich,

(1) Rondelet, p. 342.

(2) A. a. O. Tab. 43. 2.

(3) *Thes. animal.* I. Tab. 3. Fig. 4.

(4) *Nouv. observ. microscop.* Paris 1750. Tab. 5. Fig. 16.

(5) *Rerum naturalium historia existentium in museo Kircheriano edita a* Bonannio, *nov. ed. a* J. Battarra. Romae 1773. Fol. appendix. Tab. 3. Fig. *D*.

(6) A. a. O. Tab. XI. Fig. 2.

(7) Drontheim. Gesellschaft Schriften. II. Tab. 2. Fig. 2.

(8) Über die Seemäuse. Leipzig 1802. Tab. IV. Das sogenannte Haienei, Tab. V. Fig. 2, welches ich für ein Rochenei halte, war am Strande gefunden, hat an dem einen Ende 2 Spitzen in Fäden fortgesetzt, während die andern Spitzen wie gewöhnlich sind.

(9) In der systematischen Beschreibung der Plagiostomen von J. Müller und J. Henle hat die Gattung *Platyrhina* ihre Stelle in der Familie der *Squatinorajae* in der Nähe der Rhinobaten erhalten. In der That die Beschaffenheit ihrer Rückenflossen und ihre Schwanzflosse mit Flossenstrahlen, der dicke Schwanz und der ganze Habitus sprechen sehr zu Gunsten dieser Stellung. Indefs glaube ich jetzt nach reiflicher Überlegung, dafs ihr Eierlegen

2″ 11‴ lang, in der Mitte gemessen, 11‴ breit, die Seitenränder sind ganz abgerundet mit Ausnahme der Ecken. Diese springen oben nicht in Spitzen vor, sondern bilden beinahe einen rechten Winkel, am untern Ende sind sie etwas einwärts gebogen aber in freie Spitzen verlängert, welche sogar in kurze gewundene Hornfäden von 1″ Länge auslaufen. Die Schlitze liegen wie bei den Scyllien.

Was die Entwickelung der Frucht bei den Rochen betrifft, so halte ich es für durchaus wahrscheinlich, dafs die Eier derselben gewöhnlich vor der Entwickelung des Jungen gelegt werden.

Lacepede (1) läfst die Eier der Rochen in der Mutter sich entwikkeln und die Jungen die Eier zerbrechen, zuweilen sollen aber die Eier früher gelegt werden und das Junge später auskriechen. Dagegen sagte schon Duhamel (2), dafs das Ei der Rochen nach dem Legen nur den Dotter enthalte und später finde man den Foetus.

Ein noch im Uterus enthaltenes Rochenei des hiesigen Museums hatte noch nichts von einem Embryon und ebenso verhielt es sich mit dem im Uterus gefundenen Ei der *Platyrhina.*

Leuckart fischte ein Rochenei im Mittelmeer und nahm den Foetns selbst aus der Schale, und auch ich habe ein solches vom Meeresgrund mit dem Schleppnetz gefischtes Ei, das ein noch sehr junges Embryon, fast so wie das jüngere von Monro (3) abgebildete, enthielt, frisch untersucht.

Kuhl (4) fand ein Ei im Uterus von *Raja rubus* in der Hälfte des Monat März; das letzterwähnte Rochenei aus dem Meer wurde in der zweiten Hälfte des August gefischt.

---

und die Übereinstimmung ihrer Eier mit den *Raja* entscheidend für ihre Stellung ist und dafs sie deswegen natürlicher mit den *Raja* eine eigene Abtheilung eierlegender Rochen bilden mufs, die zwei Gruppen enthält, die eine aus den *Raja, Sympterygia, Uraptera,* die andere aus den *Platyrhina* (und *Trygonorhina?*) bestehend.

Zusatz.

(1) A. a. O. I. 67. 68.

(2) A. a. O. p. II. Sect. IX. p. 277.

(3) *The structure and physiology of fishes.* Edinburgh 1785. Tab. XIV *.

(4) Beiträge zur Zoologie und vergleichenden Anatomie. II. 134.

XII. Über Erscheinungen von Larvenzuständen bei den Embryen der Haifische und Rochen.

1. Eigenthümliche Anordnung der Flossen an den jüngeren Embryen von Rochen der Gattung *Raja*.

Monro (¹) hat eine Abbildung eines noch sehr jungen Foetus aus der Gattung *Raja* mit äufsern Kiemenfäden und dem Dottersack gegeben, welche mir immer durch die Beschaffenheit des Schwanzes aufgefallen ist. Die Rückenflossen, welche bei den Rochen gewöhnlich vor dem Ende des Schwanzes stehen, befinden sich hier auf der Mitte der Länge des Schwanzes hintereinander. Auf der untern Seite des Schwanzes aber, gerade unter den Rückenflossen, ist ein langer häutiger Saum sichtbar, wie er bei einigen *Trygon* vorzukommen pflegt. Hinter den Rückenflossen ist der Schwanz ohne Flossen.

Diese Eigenthümlichkeit hatte mich eine Zeitlang in der Bestimmung der Gattung des Monro'schen Foetus zweifelhaft gemacht, da die Eischale nicht mit abgebildet ist und blofs die Erklärung: *The yolk and young foetus of a very large skate* gegeben ist. Indessen bestätigt sich die untere saumartige Schwanzflosse an einem schon sehr ausgebildeten und selbst schon gefärbten und mit Rückendornen versehenen Rochenfoetus, den ich selbst aus einem Rochenei unseres Museums herausgenommen. Diese Flosse zieht sich am gröfsten Theil der Länge des Schwanzes her. Die Rückenflossen stehen hier schon weit zurück.

Neulich hatte ich Gelegenheit mich neuerdings von der Richtigkeit der Monroschen Abbildung zu überzeugen an einem in meiner Gegenwart frisch aus dem Meer gefischten Rochenei, dessen 2″ langer Foetus mit äufseren Kiemenfäden genau der Abbildung von Monro entspricht. Die 2 Rükkenflossen stehen auf der Mitte des Schwanzes. Die Flosse an der untern Seite des Schwanzes reicht von den Bauchflossen bis hinter die Rückenflossen, dann allmählig sich verlierend gegen das Ende des Schwanzes.

(¹) A. a. O. Tab. XIV*.

Eigenthümlich war auch die Anordnung der Flossen bei einem 1″ 5‴ grofsen Embryon von *Scyllium catulus* mit äufseren Kiemenfäden der Kiemenlöcher und Spritzlöcher. Alle verticalen Flossen waren viel länger als später und namentlich nach vorn hin häutig verlängert, so dafs die zweite Rückenflosse bis dicht an die erste, die Afterflosse bis an die Bauchflossen, die untere Hälfte der Schwanzflosse bis dicht an die Afterflosse, die obere Hälfte bis dicht an die zweite Rückenflosse reichten, während der Schwanz ein lancettförmiges Ende hatte.

2. Spuren von Spritzlöchern bei Foetus von Haifischarten, die im erwachsenen Zustande ohne Spritzlöcher sind.

Bei den Foetus mehrerer Arten von *Carcharias* habe ich Spuren von Spritzlöchern beobachtet, sowohl bei der Untergattung *Prionodon* mit sägeförmigen Zähnen als bei den *Scoliodon* mit glatten Zähnen. Bei den reifen Foetus der *Scoliodon* ist es ein ganz feiner länglicher Porus, zwischen Auge und Kiemen, der in erwachsenen völlig verschwunden ist.

Bei jüngeren Foetus von *Carcharias glaucus* war dieser Porus rundlich, bei älteren Foetus war er spurlos verschwunden. Dagegen besitzt das freie Junge des *Carcharias melanopterus* noch deutlich eine ganz enge aber tiefe Grube in einiger Entfernung vom Auge, wovon bei Erwachsenen nichts mehr zu sehen ist.

Ich untersuchte einen noch sehr zarten nur 2 Zoll grofsen Haifischfoetus mit gerader Darmklappe, wahrscheinlich ein *Carcharias.* Mit der Lupe liefs sich nicht blofs eine sehr feine Öffnung hinter dem Auge wahrnehmen, sondern erkennen, dafs aus dieser Öffnung auf der einen Seite ein äufserst zarter Faden hervorhing, wahrscheinlich ein Kiemenfaden von ähnlicher Art, wie die äufseren Foetuskiemen, welche zahlreich aus den Kiemenspalten hervorragten.

Bei mehreren Gattungen von Haien mit perennirenden Spritzlöchern besitzen die Spritzlöcher bekanntlich in früherer Zeit des Foetuslebens auch Kiemenfäden, ähnlich den Kiemenfäden der Kiemenlöcher, wie Rathke zuerst bei *Mustelus* entdeckt hat.

3. Äufsere Kiemenfäden.

Sie sind zuerst von Monro bei dem Foetus einer *Raja* abgebildet, aber nicht im Text bemerkt (¹). Bloch sah sie bei seinem *Squalus ciliaris*, der ein *Carcharias* mit theils verstümmelter theils übersehener zweiter Rükkenflosse ist. Meckel, Rudolphi und Macartney haben zuerst die Erscheinung als Foetuskiemen aufgefafst. Chierghin, Rudolphi, Lichtenstein, Rathke, Leuckart, Meckel, Thomson, J. Davy und ich selbst haben Beobachtungen an verschiedenen Gattungen gemacht. Durch die Schrift von Leuckart (²) ist der Gegenstand beinahe erschöpft und es kann sich jetzt nur darum handeln, ob die Erscheinung in einem frühern Stadium des Foetuslebens allgemein ist.

Beobachtet sind die äufseren Kiemen in folgenden Familien und Gattungen.

Haifische.

I. Eierlegende Haifische, *Scyllia*.
   Gattung *Scyllium* (*Sc. catulus* durch Thomson, Müller, *Sc. canicula* durch Müller).

II. Lebendiggebärende Haifische mit Nickhaut.
   Gattung *Carcharias* (durch Leuckart, Bloch und Müller).
   Gattung *Sphyrna* (*S. Tiburo* durch Leuckart).
   Gattung *Mustelus* (durch Rathke).

III. Lebendiggebärende Haien ohne Nickhaut mit 2 Rückenflossen.
   Gattung *Selache* (durch Thomson).
   Gattung *Alopias* (durch Müller).

IV. Lebendiggebärende Haien mit nur einer Rückenflosse.
   (Sind noch nicht im Foetuszustande beobachtet.)

V. Lebendiggebärende Haien ohne Afterflosse.
   Gattung *Acanthias* (*A. vulgaris* durch Leuckart, Meckel).
   Gattung *Spinax* (*S. niger* durch Müller).
   Gattung *Scymnus* (*S. lichia* durch Müller).

(¹) *The structure and physiology of fishes.* Edinburgh. 1785. Tab. XIV *.

(²) Untersuchungen über die äufseren Kiemen der Embryonen von Rochen und Haien. Stuttgart 1836.

Rochen.

I. *Squatinorajae.*
Gattung *Pristis* (*P. antiquorum* durch Lichtenstein ([1]).
Gattung *Rhinobatus* (durch Rathke, Müller und Leuckart).
II. *Torpedines.*
Gattung *Torpedo* (*T. marmorata* durch Chierghin, Rudolphi, Meckel, J. Davy, Leuckart).
III. *Rajae.*
Gattung *Raja* (durch Monro und Müller).
IV. *Trygones.*, V. *Myliobatides.*, VI. *Cephalopterae.* } Die Embryen sind noch nicht mit Kiemenfäden gesehen.

Dafs die Erscheinung allgemein sei, kann nicht bezweifelt werden, eine andere Frage aber ist, ob die an den Foetus der *Mustelus* von Rathke, bei *Acanthias* von Leuckart, bei *Spinax* und *Scyllium* von mir beobachteten äufseren Kiemenfäden der Spritzlöcher in allen Gattungen vorkommen, welche Spritzlöcher besitzen. Bei den Rochen sind sie noch von keinem Beobachter gleichzeitig mit den Kiemenfäden der Kiemen gesehen und ich sehe sie selbst an unseren Foetus von *Raja* und *Rhinobatus* bei äufseren Kiemenfäden der Kiemenlöcher fehlen.

([1]) Es ist ohne Zweifel derselbe Sägefisch, an welchem Rathke die Kiemenfäden sah und der von ihm durch einen Schreibfehler Schwertfisch genannt wird. Beiträge zur Geschichte der Thierwelt, IV. p. 59.

Nachträge.

1. Über die Kiemenfäden der Spritzlöcher.

In einer in der Akademie der Wissenschaften am 11. Februar 1841 gelesenen Abhandlung, gedruckt im Monatsbericht der Akademie, Februar 1841 und in Müller's Archiv 1841 p. 263 habe ich diesen Gegenstand im Zusammenhange mit den Pseudobranchien abgehandelt, welche ich bei den mehrsten Plagiostomen mit Spritzlöchern in ihrem erwachsenen Zustande innerhalb ihrer Spritzlöcher beschrieben habe. Die Kiemenfäden der Spritzlöcher sind Verlängerungen der Blätter der Pseudobranchien. Unter den Haifischen mit Spritzlöchern besitzen die Scymnen allein keine Spur der kiemenartigen Pseudobranchien des Spritzlochs und das Wundernetz, welches dieser Bildung zu Grunde liegt, fehlt hier auch. Dort habe ich ausgesprochen, dafs die Kiemenfäden des Spritzlochs bei den Embryen denjenigen Gattungen fehlen, die keine Pseudobranchien im erwachsenen Zustande haben, wie die Scymnen. Denn ich fand sie nicht bei Embryen von *Scymnus lichia* von 3 Zoll Länge mit sehr langen Kiemenfäden der Kiemenspalten. Indefs haben mich jüngere Embryen von *Scymnus lichia* gelehrt, dafs diese Kiemenfäden des Spritzlochs früher doch auch hier vorhanden sind, nämlich bei Embryen von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge.

Leuckart bemerkt mit Recht, dafs die Spritzlochfäden der Haien viel früher als die äufsern Kiemenfäden der Spritzlöcher verschwinden, dies gilt also selbst für *Scymnus* und hier kommt es nicht zur Erhaltung einer Pseudobranchie im Spritzloch.

Verhältnifsmäfsig lange bestehen sowohl die Kiemenfäden der Spritzlöcher als der Kiemenlöcher bei *Spinax niger*, denn Foetus von 2″ 10‴ Länge hatten sie noch an den Spritzlöchern und Kiemenlöchern. Das trächtige Weibchen ist nur 15 Zoll lang.

Was die Rochen betrifft, so sind bisher immer noch keine Embryen mit Spritzlochkiemenfäden beobachtet, auch nicht bei denjenigen Gattungen, die im erwachsenen Zustande eine Pseudobranchie im Spritzloch haben, wie die *Torpedo, Raja.* Der von mir beobachtete Foetus aus der frisch gefischten Schale einer *Raja* von 2 Zoll Länge hatte äufsere Kiemenfäden der Kiemenspalten, aber nichts von Spritzlochfäden. Am Spritzloch befand sich ein Wundernetz von Blutgefäfsen.

Zur Vervollständigung des in den Abhandlungen der Akademie vom J. 1839, Berlin 1841, p. 247 gegebenen Verzeichnisses von Fischen mit Pseudobranchien bemerke ich hier noch, dafs *Agonus*, bei dem ich früher keine Pseudobranchie bemerkt hatte und welchen ich wegen der Verdorbenheit des untersuchten Exemplars weiterer Untersuchung bedürftig hielt, allerdings auch eine Pseudobranchie besitzt (1).

2. Über den unpaaren Eierstock einiger Haien.

Im Verlauf dieser Abhandlung ist der unpaare Eierstock der Scyllien erwähnt worden, der in einer mittleren gekrösartigen Falte tief zwischen dem Eileiter und den Uteri herabhängt, auch dafs der Eierstock bei den Haifischen mit Nickhaut, *Mustelus, Galeus, Carcharias, Sphyrna* unpaarig ist. Ich werde diese Verhältnisse in dem letzten Theil der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden ausführlich auseinander setzen, und bemerke hier blofs, dafs der Eierstock bei jenen Haien mit Nickhaut sich blofs auf der einen Seite findet, es giebt zwar bei ihnen in eigenen doppelten oben mit dem Gekrös zusammenhängenden Peritonealfalten, ganz symmetrisch ein rechtes und linkes drüsiges Organ, welches sich auf der rechten Seite durch

---

(1) Ich ergreife diese Gelegenheit, noch eine Berichtigung hier anzuführen, p. 276 des eben erwähnten Bandes der Abhandlungen ist *Auxis* richtig unter den Fischen mit diffusem Wundernetz der Lebervenen erwähnt, dagegen ist *Auxis* p. 276 Z. 10 und 14 durch einen Fehler unter den Fischen citirt, welche Wundernetze der Pfortader und der *Arteria coeliaca* besitzen. Daher ist auch p. 280 Z. 12-15 also zu verbessern: Dagegen gleichen die *Auxis* ganz den Thunfischen nach der früher von uns gemachten Bemerkung, dafs diese Gattung den strahligen Bau der Lebervenen theile. In den besondern Abdrücken der Abhandlung ist diese Verbesserung bereits mit eigener Hand ausgeführt.

die ganze Länge der Bauchhöhle zieht, auf der linken viel weniger nach vorn reicht, dies ist aber nicht ein doppelter Eierstock, sondern ein eigenes epigonales drüsiges Organ ohne Ausführungsgang, dessen Elemente aus sehr kleinen primitiven Zellchen innerhalb einer faserigen Grundlage bestehen. Der eigentliche Eierstock liegt am obern Ende des Organes der rechten Seite unter dem rechten Leberlappen und auf der linken findet sich keine Spur desselben. Bei *Scoliodon* ist es umgekehrt, der Eierstock befindet sich linkerseits vom Gekröse. Diese eigenthümlichen drüsigen Organe sind offenbar dasselbe, was eine ähnliche accessorische Substanz an den Hoden der Männchen. Die Haien mit einer Nickhaut haben auch eine eigene Form der Eileiterdrüsen, diese bilden 2 schneckenartig gekrümmte hohle Schläuche, welche sich gegenüberliegen, von drüsigen Wänden. Ihre feineren Elemente sind Röhrchen wie bei den andern Gattungen.

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Ei von *Mustelus* aus dem Uterus vor der Entwickelung des Embryon, natürliche Gröſse.
- *a.* Eischalenhaut. *a'.* Krausenartige Falten derselben.
- *b.* Eiweiſs.
- *c.* Dotter.

Fig. 2. Windei von *Mustelus* aus dem Uterus, das unter Eiern mit ganz ausgebildeten Foetus sich befand, natürliche Gröſse.
- *a.* Eischalenhaut.
- *b.* Eiweiſs.

Fig. 3. Ei von *Mustelus*, nach begonnener Entwickelung des Embryon, natürliche Gröſse.
- *a.* Eischalenhaut.
- *b.* Eiweiſs.
- *c.* Dottersack und Embryon.

Fig. 3*. Das Embryon vergröſsert.

Tafel II.

Fig. 1. Ei von *Mustelus vulgaris*, natürliche Gröſse.
- *A.* Eischalenhant.
- *B.* Eiweiſsflüssigkeit.
- *B'.* Dieselbe an der dem frühern Conus des Eiweiſses entsprechenden Stelle.
- *C.* Dottersack.
- *D.* Dottergang des Embryon.

Fig. 2. Stenonis Abbildung von der Placenta seines *Galeus laevis.*
- *A.* *Ventriculus.*
- *B.* *Intestinum cochleatum.*
- *C.* *Canalis insertio in intestinum.*
- *D.* *Ipse canalis.*
- *E.* *Insertio canalis in receptaculum placentae.*
- *F.* *Placentae superficies, quae oviductui adhaeret.*
- *G.* *Intestinum coecum.*

Fig. 3. *Mustelus laevis* in Verbindung mit dem Uterus.
- *a.* *Placenta foetalis* aus dem Dottersack gebildet.
- *b.* *Placenta uterina.*

Fig. 4. Ein Theil des Uterus von *Mustelus laevis*, an welchem die Räume *D* und *E* für zwei Eier geöffnet sind. Man sieht die Placenten. Die anderen Räume von anderen Eiern sind noch geschlossen.

A. Unteres Ende des Uterus.

B. Eine noch festsitzende Dottersackplacenta mit dem Nabelstrang.

C. Falte des Uterus, welche den Raum des Uterus *D* von dem Raume *E* absondert.

E. Dottersackplacenta, geöffnet, man sieht das Faltenlabyrinth, auf welchem die Blutgefäfse *ee* sich verbreiten.

Tafel III.

Fig. 1. *Mustelus laevis* von 7″ Gröfse mit dem Placentardottersack, vom Uterus abgelöst.

Fig. 2. *Mustelus vulgaris* von gleicher Gröfse mit dem einfachen Dottersack.

Fig. 3. Spur des innern Dottersacks beim Foetus des *Mustelus vulgaris* von 5″ Länge.

a. Magen.

b. Magendarm.

c. Valvulardarm.

d. Dottergang.

e. Spur des innern Dottersacks.

Fig. 4. Mangel des innern Dottersacks bei *Mustelus laevis* von gleicher Gröfse. Bezeichnung dieselbe.

Fig. 5. Zähne eines erwachsenen *Mustelus laevis* aus den hintersten Reihen des Oberkiefers.

Fig. 6. Dieselben von *Mustelus vulgaris*.

Tafel IV.

Fig. 1. *Placenta foetalis* und *uterina* in Verbindung, sammt Eischalenhaut von *Mustelus laevis*.

a. Innere Haut des Uterus.

b. *Placenta uterina.*

c. *Placenta foetalis.*

d. Nabelstrang.

e. Eischalenhaut.

Fig. 2. *Placenta uterina* (*a.*) nach dem Ablösen der *placenta foetalis*. *b.* Muttermund.

Fig. 3. Durchschnitt der *placenta foetalis* und *uterina* von *Mustelus laevis*.

Tafel V.

Fig. 1. Foetus eines *Carcharias* (*Prionodon*) mit dem Nabelstrang und der *placenta foetalis*.

a. Divertikel des äufsern Blattes des Dottersacks.

b. *Placenta foetalis.*

Fig. 2. *Organa chylopoetica* eines Foetus von *Carcharias* (*Prionodon*), sie sind so gelegt, dafs man die Insertion des Dotterganges und die *Vasa omphalomeseraica* gut übersehen kann, daher der Klappendarm nach der linken Seite geschoben.

a. Nabelstrang.
b. Leber.
c. Magen.
d. Magendarm.
e. Klappendarm.
e'. Gallengang.
f. Die in viele einzelne Drüschen zerfallene Milz.
g. Dottergang.
h. *Arteria intestinalis.*
i. *Arteria omphalomeseraica.*
k. *Vena omphalomeseraica.*
l. *Vena intestinalis.*

Tafel VI.

Fig. 1. Idealer Durchschnitt durch die *placenta foetalis* und *uterina* von *Mustelus laevis.*
a. Innere Haut des Uterus und Fortsetzung zur *placenta uterina.*
b. Schalenhaut des Eies und Fortsetzung zwischen *placenta foetalis* und *uterina.*
c. Äufsere Haut des Dottersacks und der *placenta foetalis.*
d. Innere Haut des Dottersacks und der *placenta foetalis.*
e. Dottergang.
f. Blutgefäfsstämme des Nabelstranges auf der innern Seite der *placenta foetalis* sich verzweigend.

Fig. 2. Eischale von *Platyrhina Schoenleinii* aus dem Uterus, natürliche Gröfse.

Fig. 3. Hornige Eischale von *Calorhynchus* oder *Chimaera,* um die Hälfte verkleinert.
a. Die vier Schlitze des Eies.

B S B
MÜNCHEN

Fig. 1.

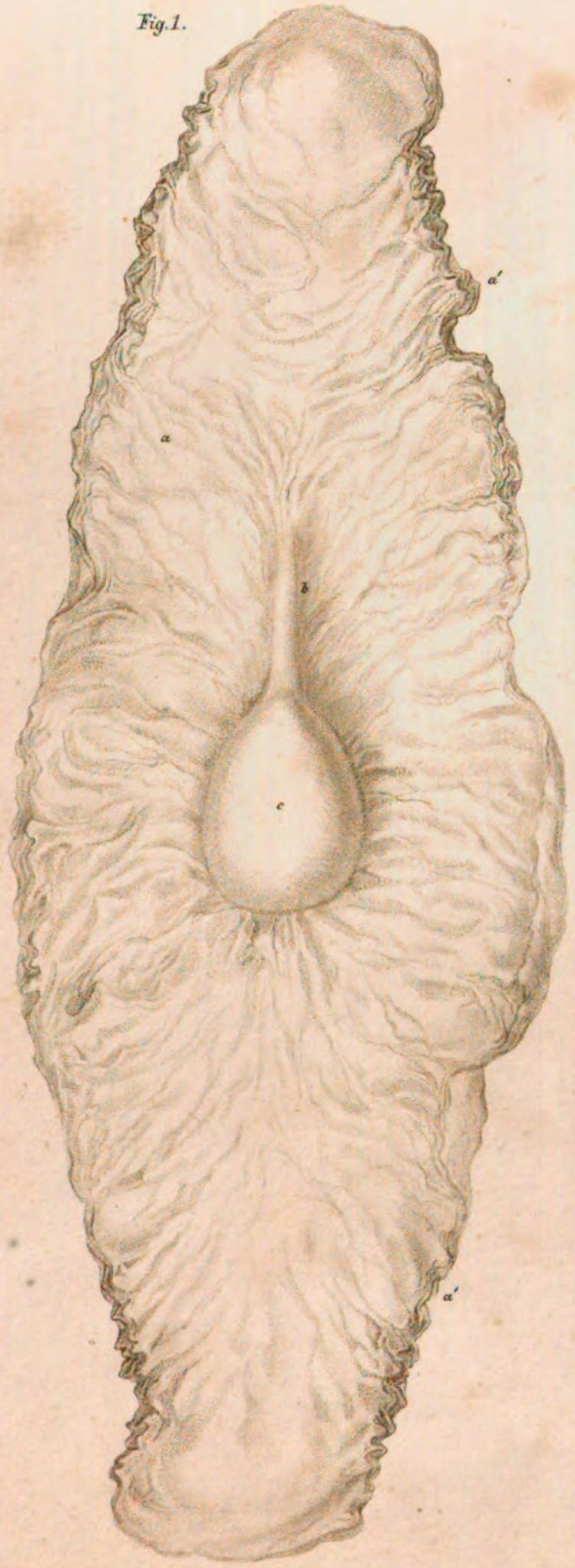


Fig. 2.

Fig. 3.

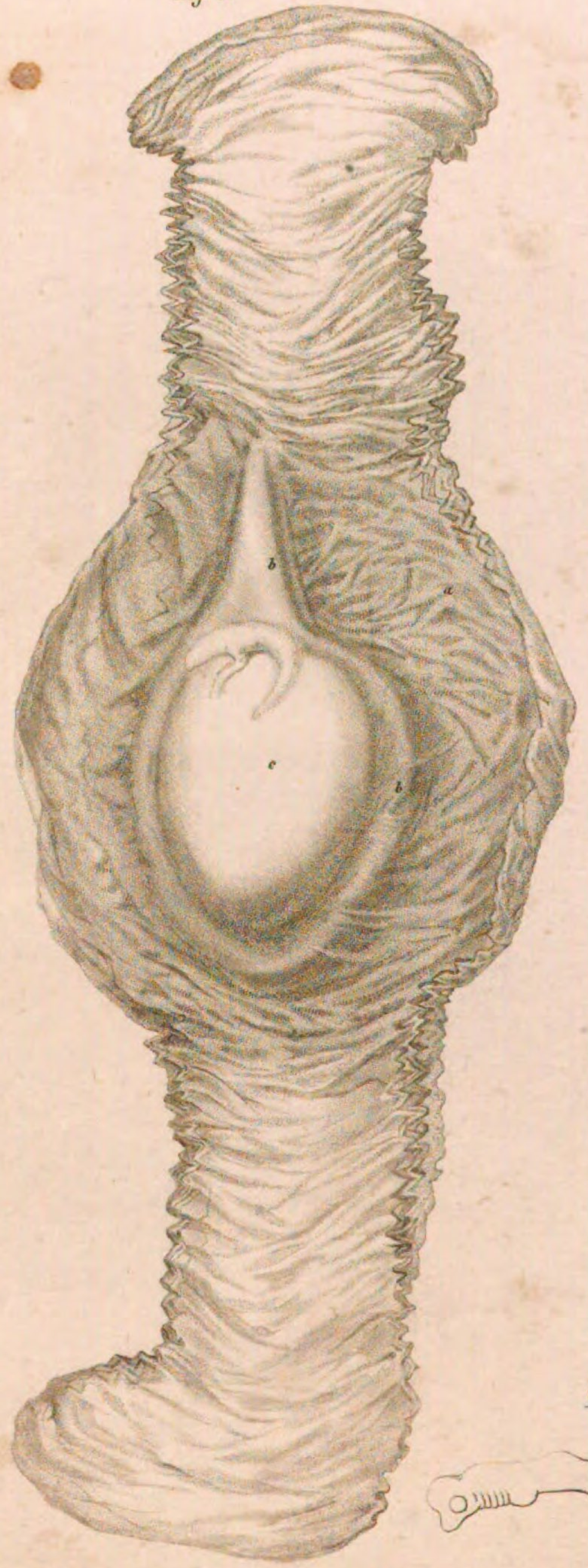


Fig. 3*

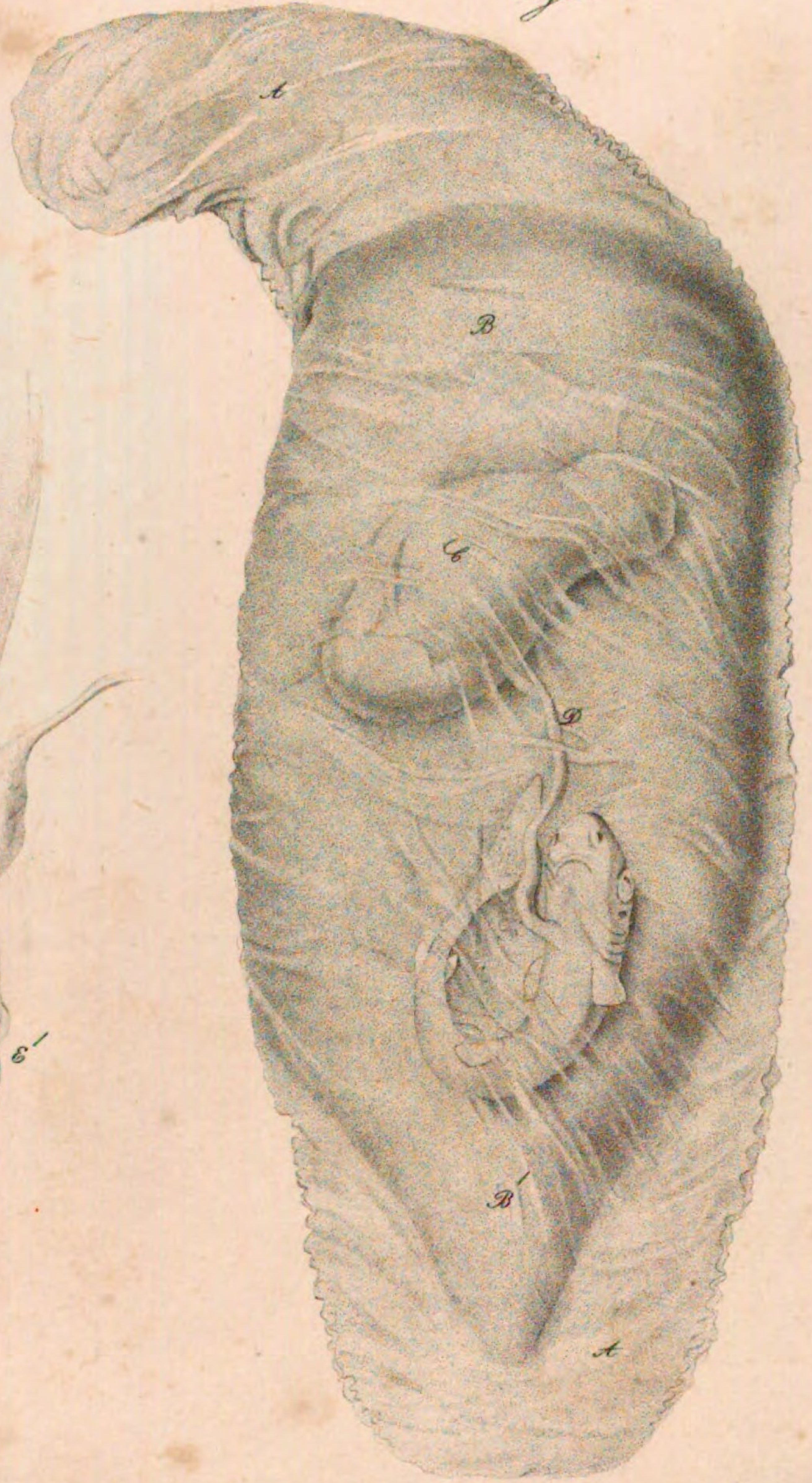
C.E. Weber gest.

B S B
MÜNCHEN

zu Herrn Müller's Abh: über den glatten Hai des Aristoteles Jahrg. 1840. 	Taf. II.

Fig. 4.

Fig. 1.



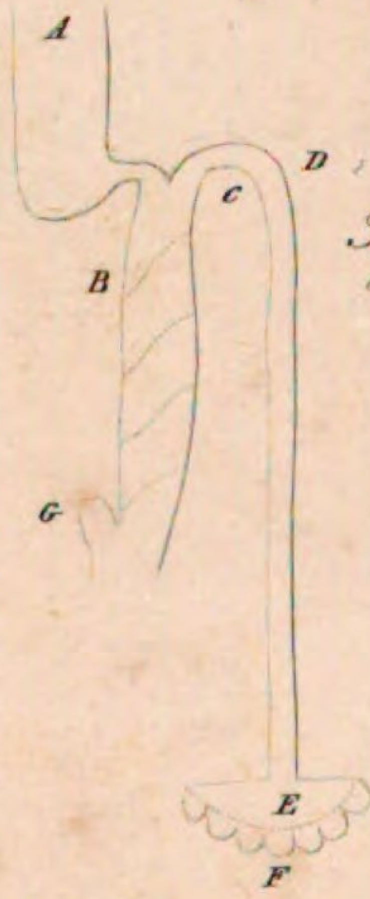
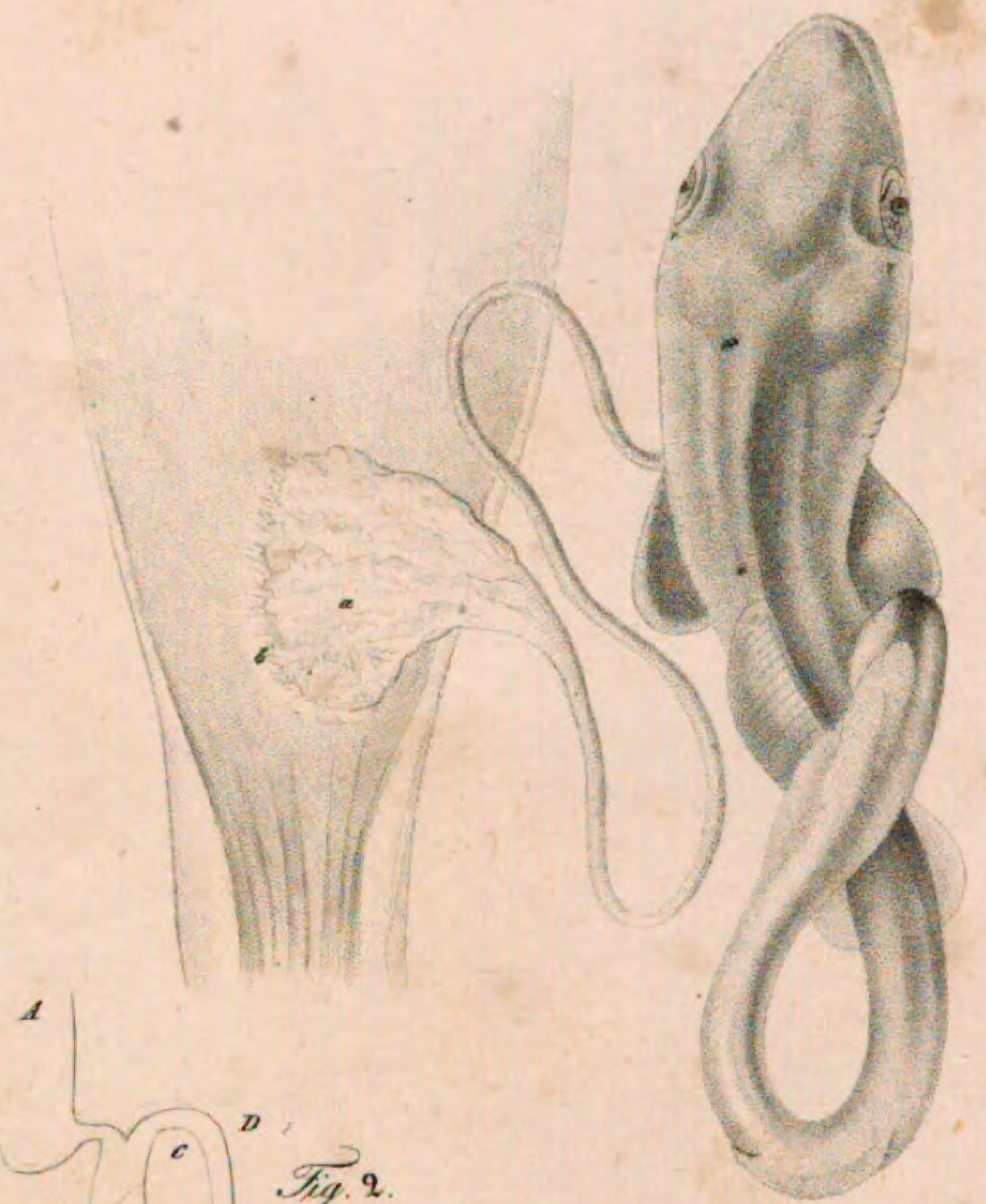


Fig. 2.

Fig. 3.



C. Haas sc

B S B
MÜNCHEN

Fig. 1.

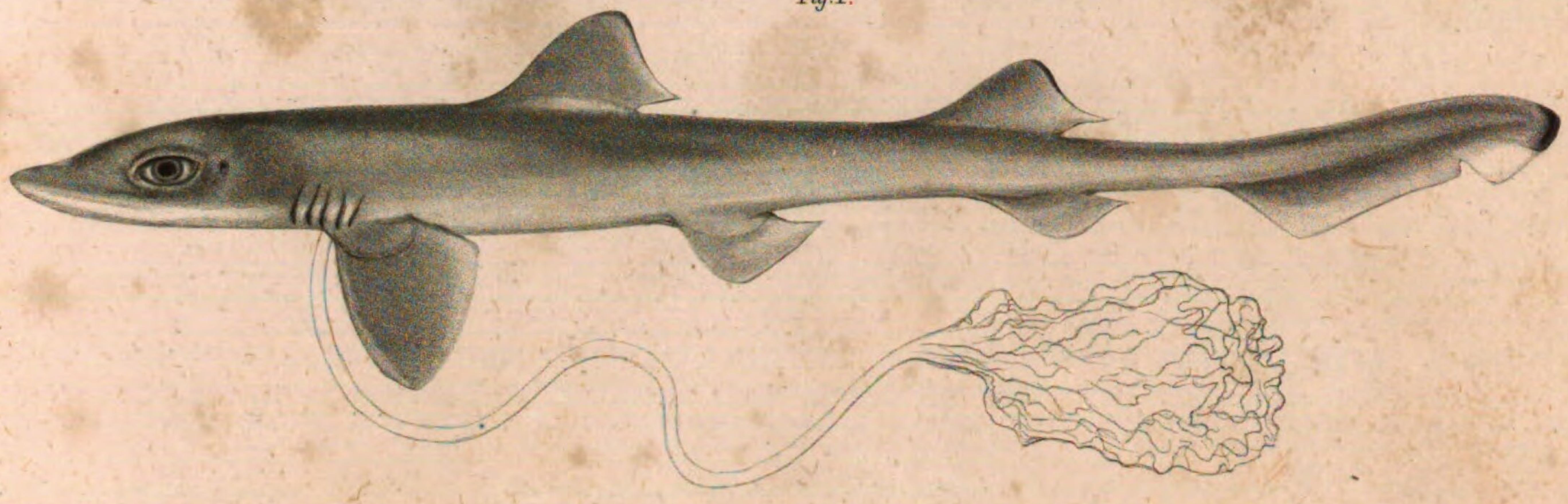


Fig. 2.

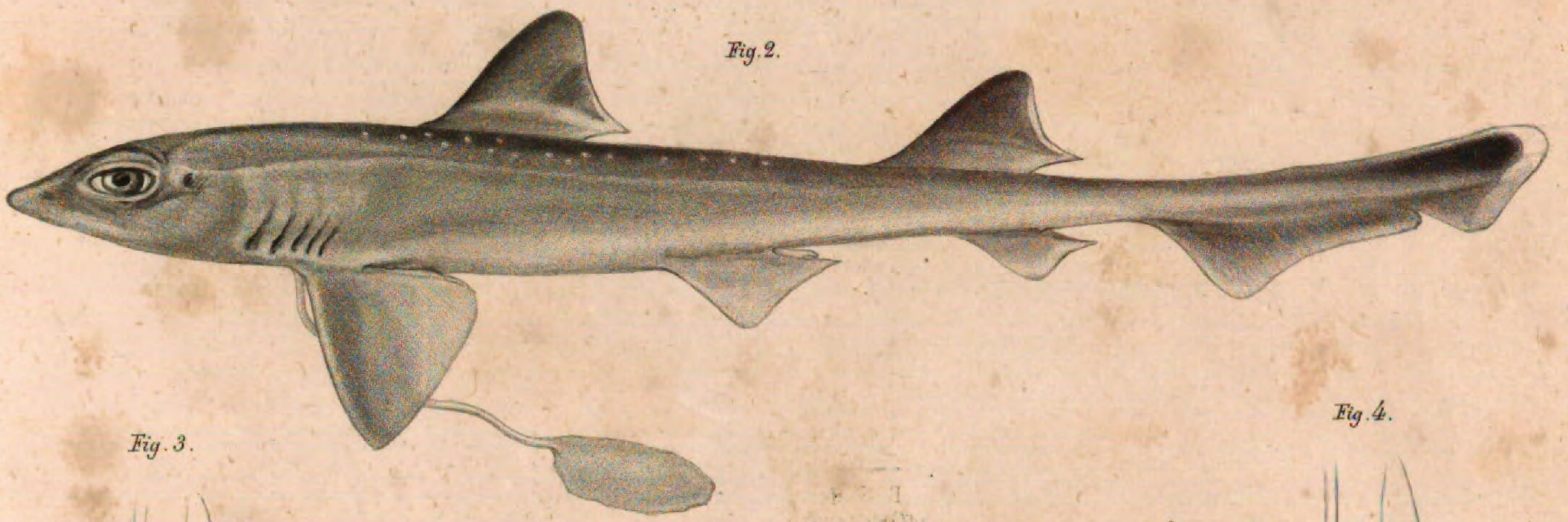


Fig. 3.

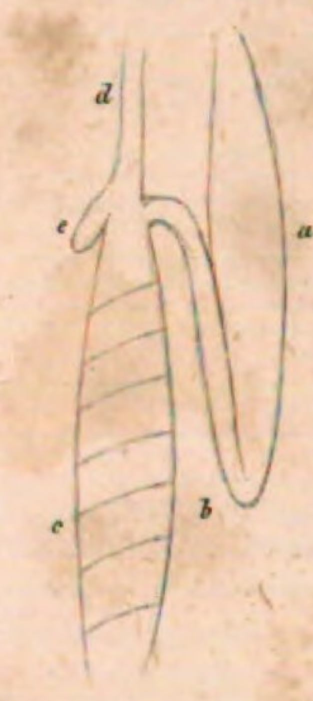


Fig. 4.

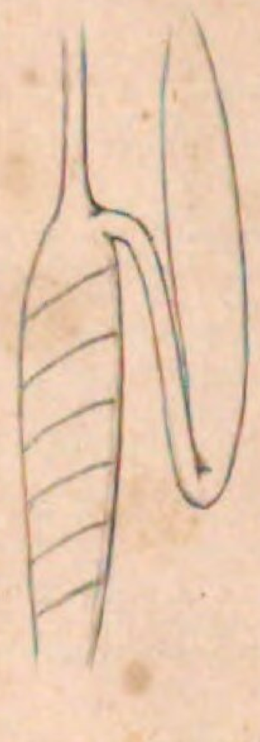


Fig. 6.

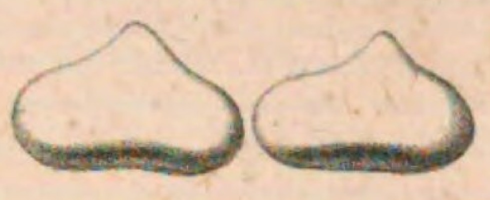


Fig. 5.

C. E. Weber gest.

B S B
MÜNCHEN

Fig. 3.

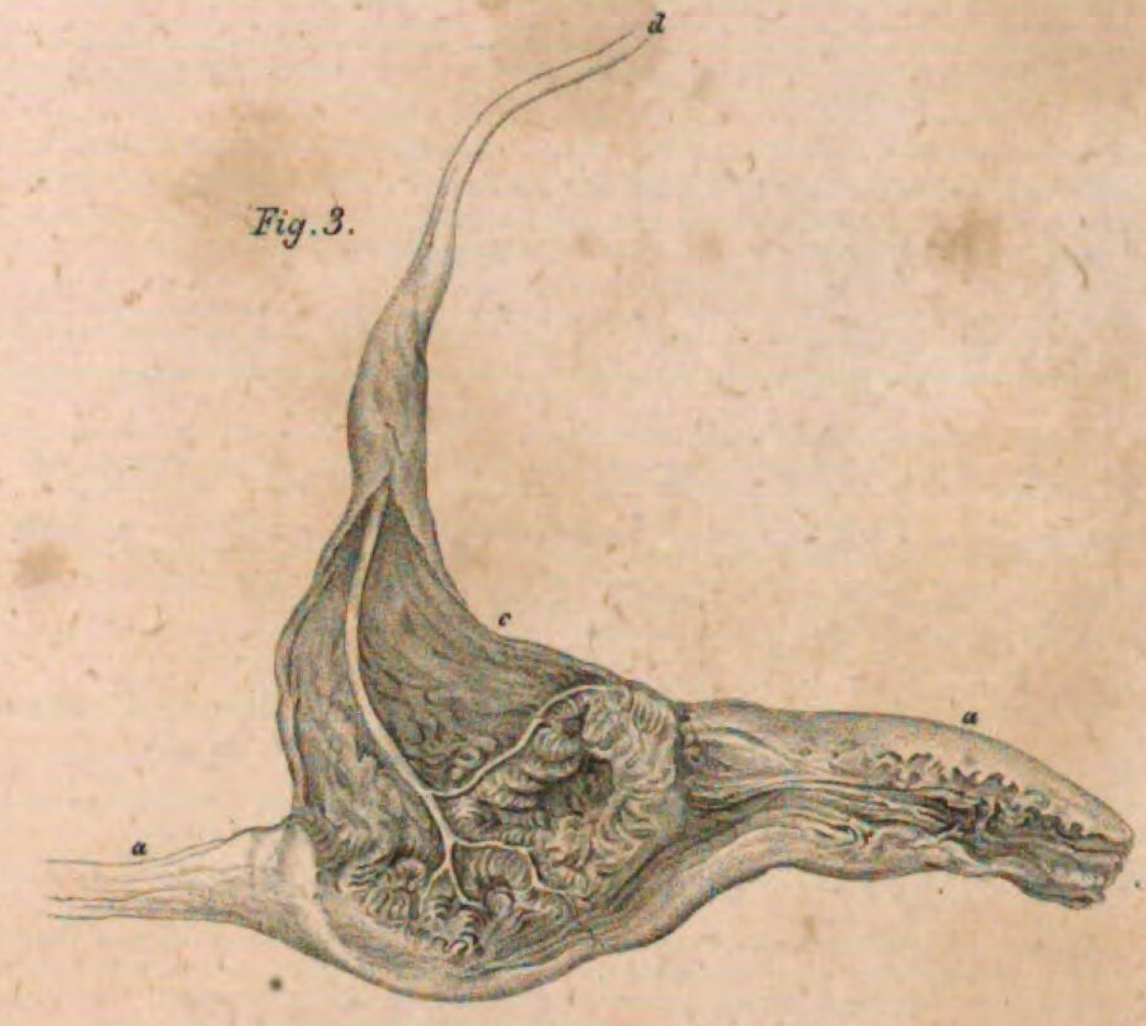
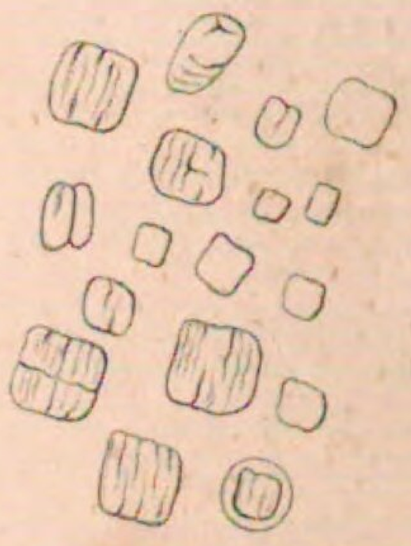


Fig. 2.

Fig. 1.

C. Guinand sc.

BSB
MÜNCHEN



Dotterkörner von Raja
250.

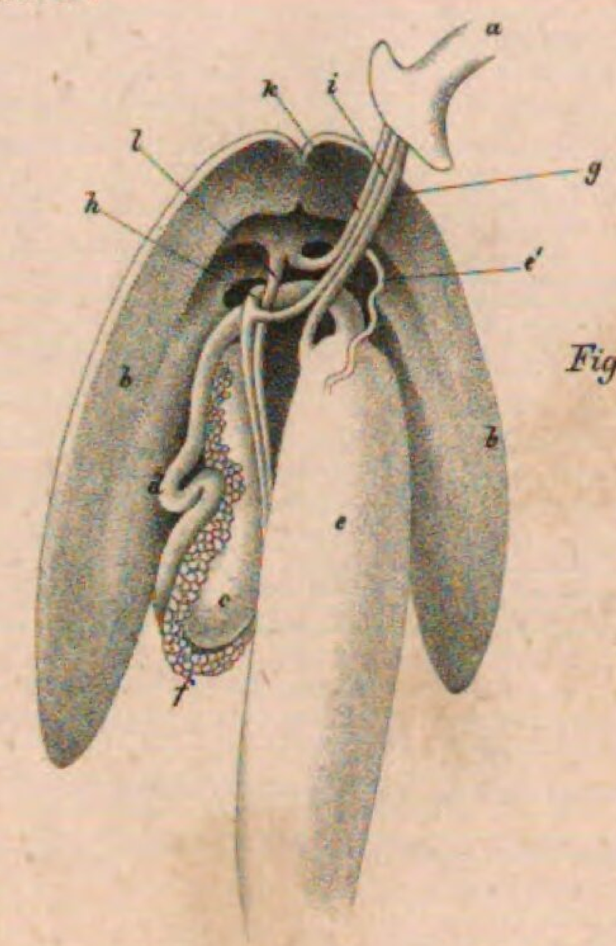
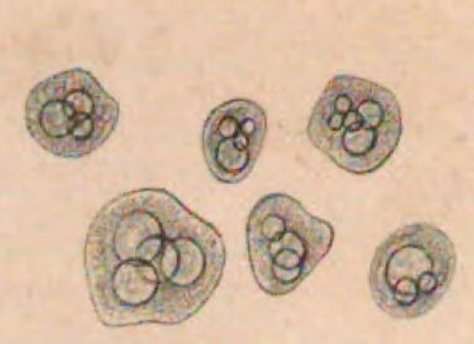


Fig. 2.



Dotterkörner Scymnus
250.

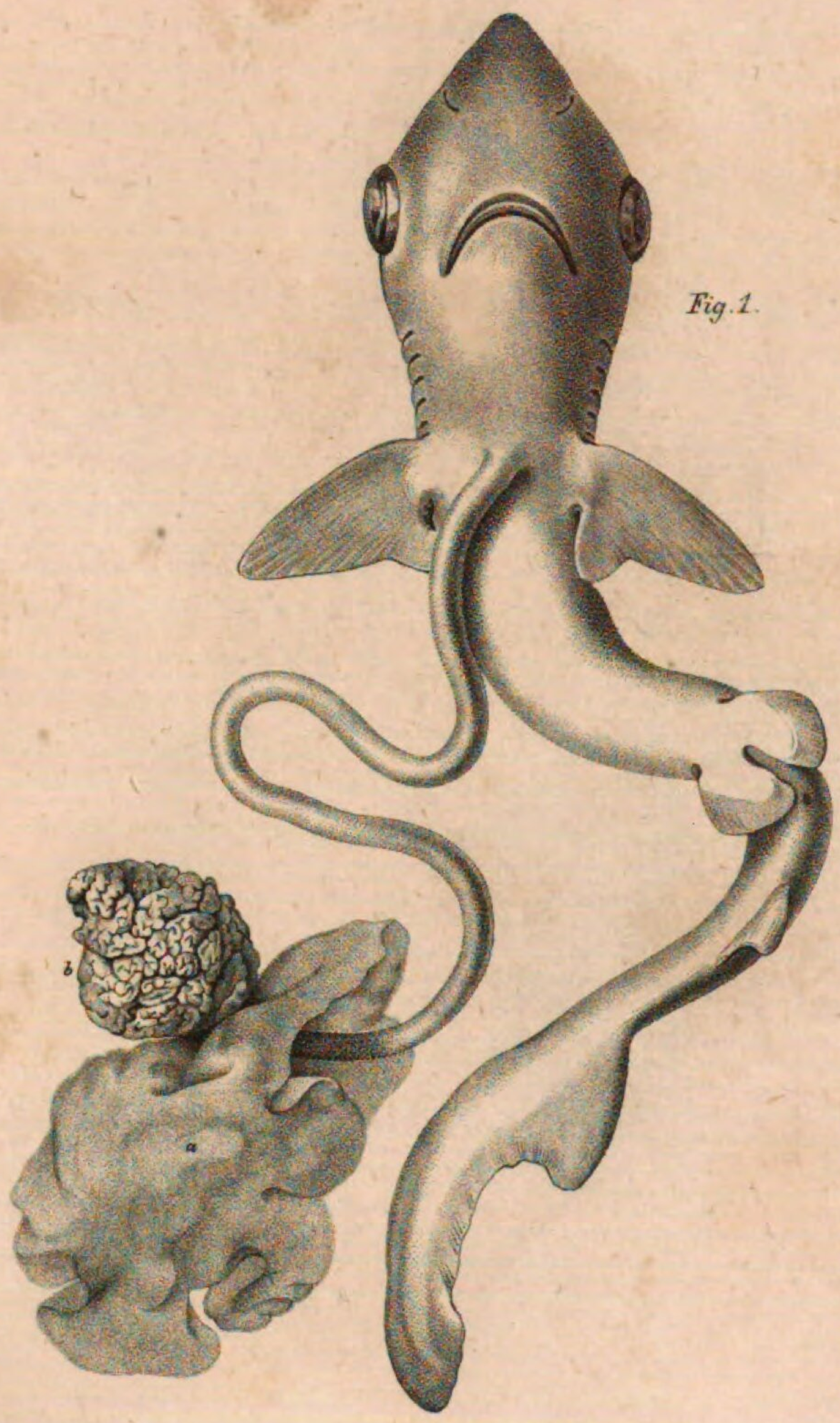
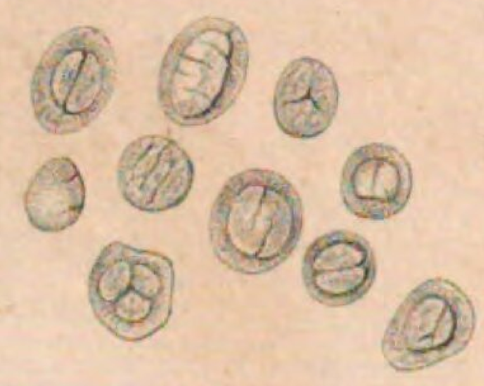


Fig. 1.

Zellen des Dottersacks
Mustelus
250.



Dotterkörner Mustelus
250.

C. Guinand sc.

B S B
MÜNCHEN

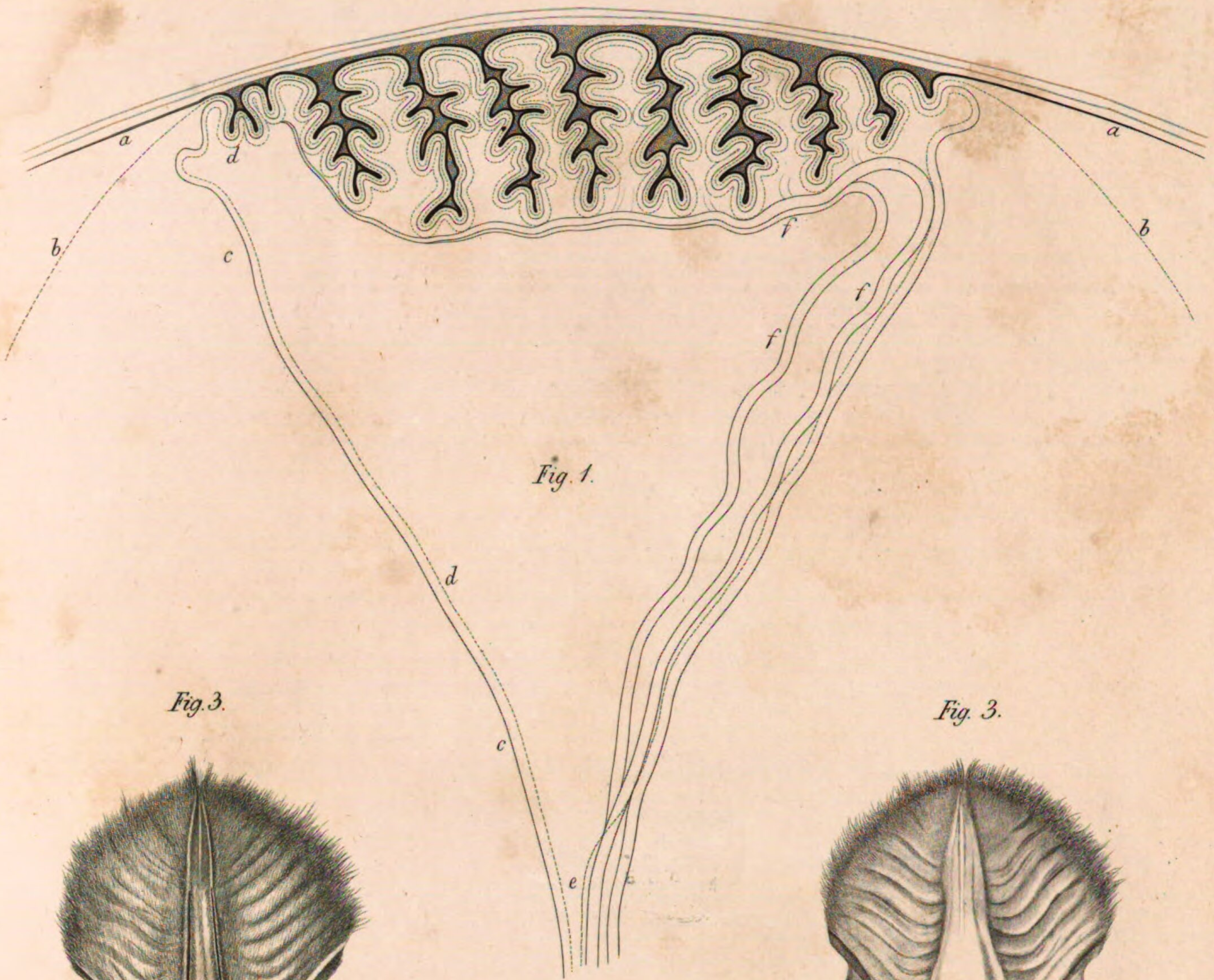


Fig. 1.

Fig. 3.

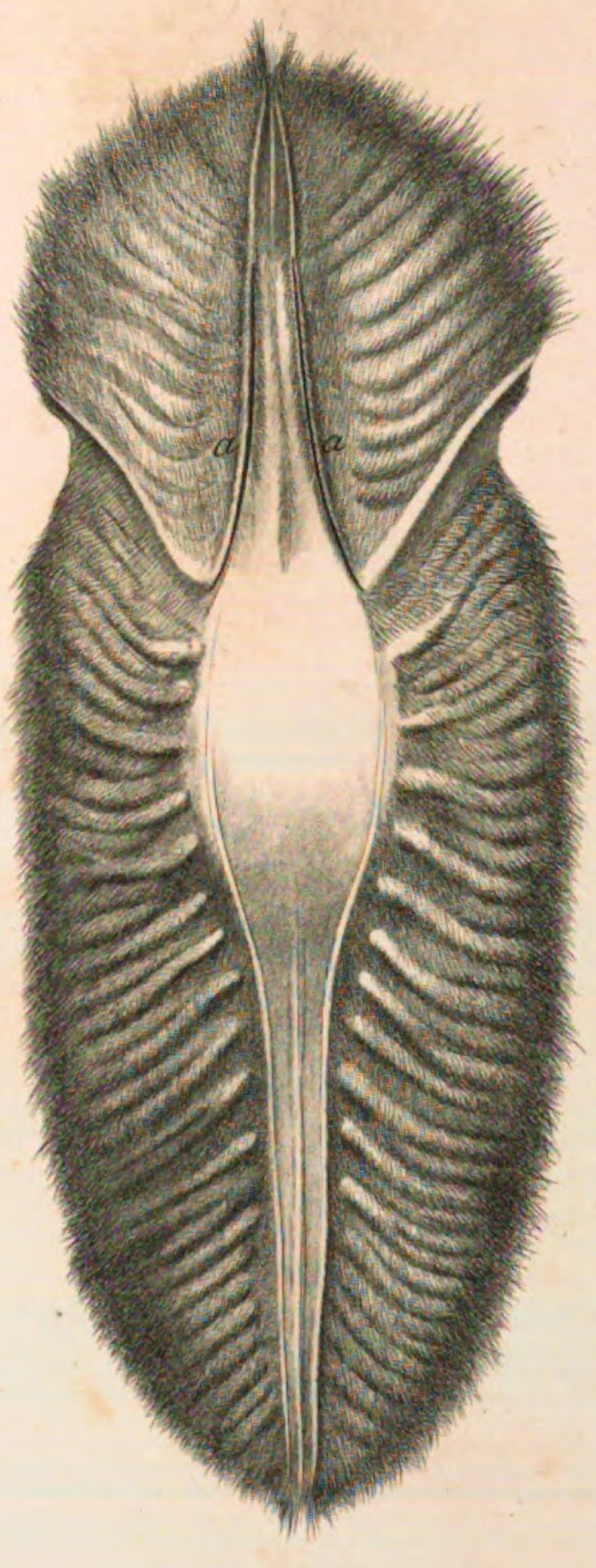


Fig. 2.

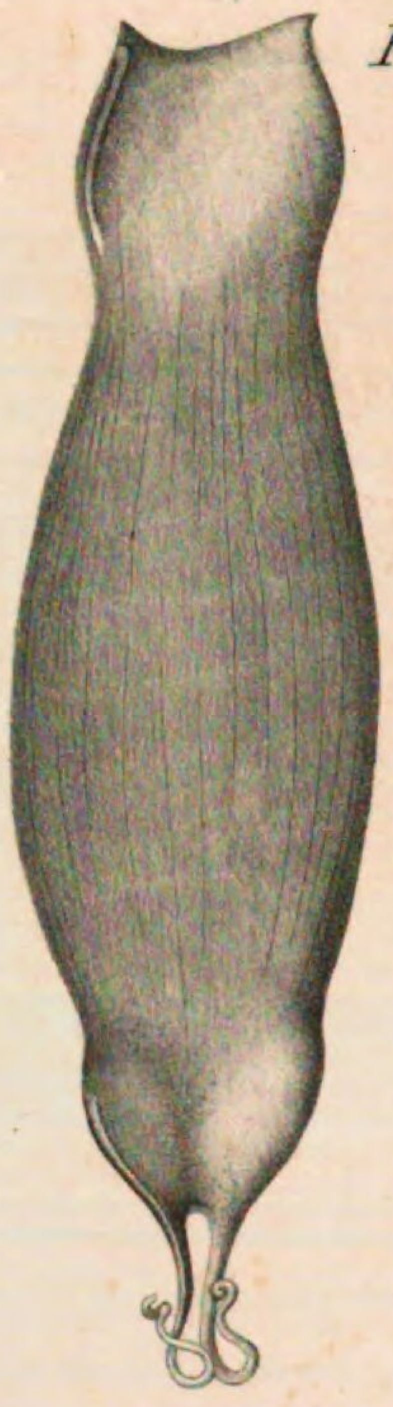
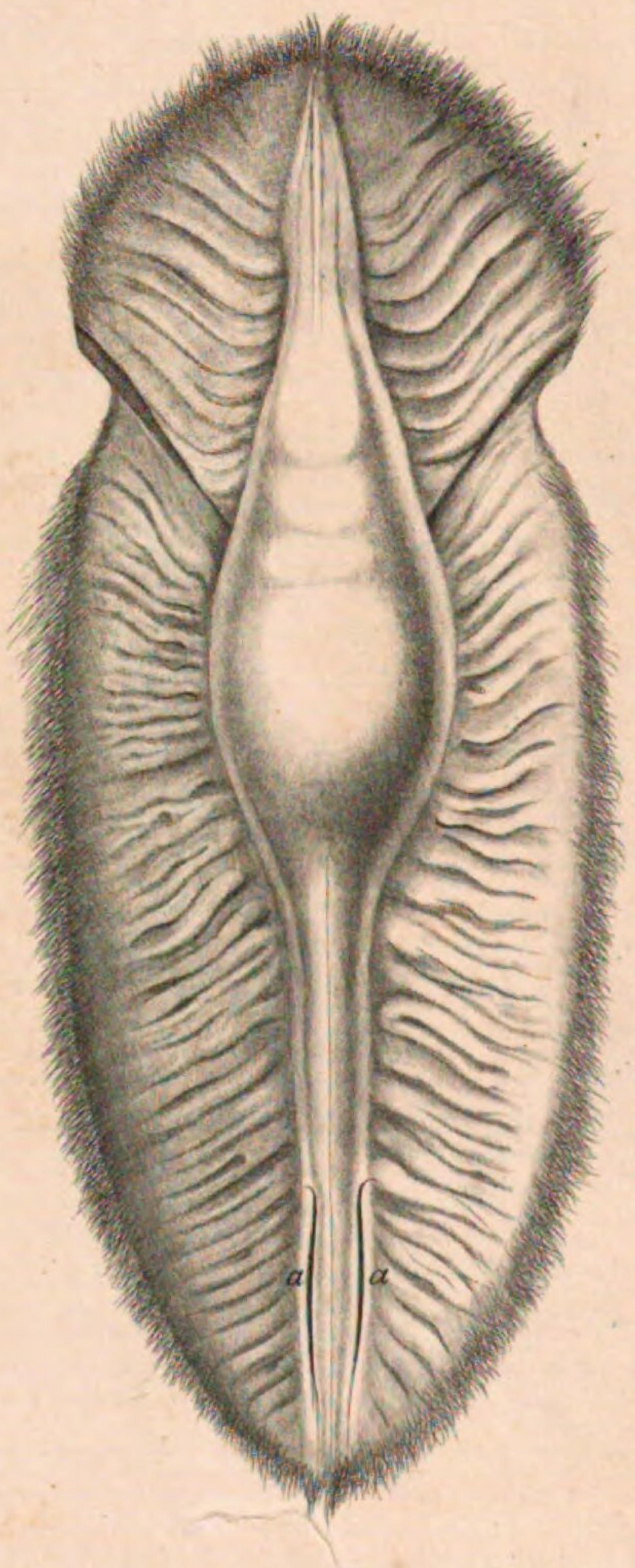


Fig. 3.



Grüzmacher sc.

BSB MÜNCHEN

Bln., F. Dümmler, 1842. Fol. Mod. Ppbd. mit goldgepr. Rtit. auf Rsch. (etw. berieb. und bestoßen). 73 SS. (204) Rar. 2353 2500.—

▶▶ Erste Ausgabe. — Nissen 2920. — Gelesen in der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 11. April 1839 und 6. August 1840. — „This extraordinary work represents the modern discovery of Aristotle's biological talents. It also illustrates the interest in history of Müller, the greatest morphologist of the 19th century. From this publication dates Aristotle's modern acceptance as the founder of biological science. Stimulated by it, Aristotele's biological works have repeatedly been examined and edited, revealing him as perhaps the greatest naturalist of all time" (Dawson, Medicine). — Außergewöhnlich breitrandiges Exemplar, Satzspiegel in Quarto, Format mit Papierrand in Folio. — Titel gestempelt und mit sorgfältig restaurierten Einrissen. Minimal fleckiges, gereinigtes Exemplar.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Müller, Johannes

Über den glatten Hai des Aristoteles, und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwickelung des Eies Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 11. April 1839 und 6. August 1840

1842

Rar. 2353
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10861147-5